



Ander beheer Haringvlietsluizen

Tussenrapportage actieve monitoring vissen 2000-2003

Werkdocumentnr. 2004.072X



Ander beheer Haringvlietsluizen

Tussenrapportage actieve monitoring vissen 2000-2003

Jan Kranenbarg & Joost Backx

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	6
1 INLEIDING	8
1.1 KADER	8
1.2 DOEL.....	9
1.3 LEESWIJZER.....	9
2 VISSEN IN ESTUARIA	11
3 UITVOERING ONDERZOEK.....	13
3.1 ONDERZOEKSLOCATIES.....	13
3.1.1 <i>Monding</i>	14
3.1.2 <i>Rivierzijde</i>	17
3.2 VISBEMONSTERINGEN	19
3.3 GEGEVENSANALYSE	20
4 HISTORIE VISGEMEENSCHAP	22
4.1 VOOR DE AFSLUITING	22
4.2 ONTWIKKELINGEN NA DE AFSLUITING	24
5 RESULTATEN BEMONSTERINGEN	25
5.1 SOORTSAMENSTELLING EN VANGSTDICHTHEID	25
5.1.1 <i>Zomerperiode</i>	26
5.1.2 <i>November</i>	27
5.2 LEEFTIJDOPBOUW.....	32
5.3 VISGEMEENSCHAP IN RELATIE TOT MILIEUFACTOREN	34
5.4 AANWEZIGHEID BESCHERMDE SOORTEN	37
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	39
6.1 FUNCTIONEREN VOOR VIS	39
6.2 VOORUITBLIK HARINGVLIETSLUIZEN OP EEN KIER.....	40
6.3 KENNISLEEMTES EN AANBEVELINGEN	41
LITERATUUR	43
BIJLAGE 1: VISSOORTEN IN ESTUARIA	46
BIJLAGE 2: UITGEVOERDE VISBEMONSTERINGEN.....	52

Samenvatting

Voor de afsluiting van het Haringvliet (in 1970) werden diadrome soorten over de hele lengte van het estuarium aangetroffen. Het brakke deel (3-17 g Cl⁻/l) werd gekarakteriseerd door de aanwezigheid van mariene juveniele en estuariene residente soorten zoals . Het zwak brakke tot zoetwatergetijden deel (0.3-3 g Cl⁻/l) werd gekenmerkt door de aanwezigheid van zoetwatersoorten. Na de afsluiting verdwijnen estuariene residente en mariene soorten en worden de meeste diadrome soorten nog slechts incidenteel aangetroffen. Er vestigt zich in eerste instantie een zoetwatergemeenschap van blankvoorn en baars die later verandert in een brasem-snoekbaars gemeenschap.

Het project ander beheer haringvlietsluizen (www.haringvlietsluizen.nl) heeft tot doel de estuariene processen en het voorkomen van estuariene habitats en soorten deels te herstellen doormiddel van een ander sluisbeheer. Voor vissen betekent dit dat ook andere migrerende vissen dan zalm en zeeforel weer vrij het estuarium in en uit kunnen zwemmen. Afhankelijk van het doorgevoerde sluisbeheer kan een deel van het binnengebied mogelijk weer als paaigebied en kinderkamer gaan functioneren voor estuariene vissoorten. Hierdoor zal de visdiversiteit van de visgemeenschap toenemen.

Om de effecten van een ander sluisbeheer op de ecologie in het Haringvliet te bepalen wordt onder andere de visgemeenschap zowel voor als na wijzigingen in het sluisbeheer gemonitord. In dit rapport worden de resultaten van de actieve monitoring gericht op de vissoorten die gedurende langere tijd in het estuarium verblijven beschreven. Hierbij wordt onder andere gekeken naar:

- het functioneren van de onderzochte gebieden voor vissen.
- de samenstelling van de visgemeenschap in relatie tot milieufactoren als saliniteit, getijslag, diepte en substraat.

De visbemonsteringen zijn verdeeld over de estuariene gradiënt die volgens modelberekeningen aanwezig zal zijn bij de beheersvariant getemd getij. In 2002 en 2003 zijn tijdens het zomerhalfjaar ieder jaar 3 locaties in de brakke monding en 7 locaties aan de zoete rivierzijde bemonsterd. De bemonsterde locaties aan de rivierzijde bestaan uit zijwateren die veelal achter vooroevers gesitueerd zijn. De bemonsteringen gedurende het zomerhalfjaar hebben als belangrijk doel de opgroefunctie van de oeverzone voor jonge vis te bepalen. Hiernaast is het open water aan beide zijden van de sluisen in het najaar van 2001 (alleen rivierzijde) en 2002 bemonsterd.

In het totaal zijn 52 soorten aangetroffen. Het totaal aantal soorten in de monding respectievelijk de rivierzijde van het Haringvliet bedroeg 33 respectievelijk 31. Dertien van de aangetroffen soorten hebben een beschermde status in de wetgeving of het beleid van Nederland en/of Europa.

Monding

Het mondingsgebied functioneert in de huidige situatie als opgroeigebied voor soorten behorende tot de gilden van mariene juvenielen (haring, zeebaars), mariene gasten (diklipharder, ansjovis),

estuariene residenten (brakwatergrondel, dikkopje, grote zeenaald) en voor enkele diadrome soorten (bot, spiering). Voor estuariene residente soorten fungeert het Haringvliet vermoedelijk ook als paaigebied en foerageergebied. Van diklipharder, bot, houting en fint zijn regelmatig foeragerende adulten in lage dichtheden aangetroffen. Juveniele zoetwatervissen worden soms in grote dichtheden (met name snoekbaars) aangetroffen.

Het blijkt moeilijk op basis van de huidige data een relatie te leggen tussen milieufactoren en de samenstelling van de visgemeenschap. Naast factoren als saliniteit, diepte, substraat en hydrodynamiek lijken ook biologische factoren als reproductiesucces en migratie een rol te spelen.

Rivierzijde

De rivierzijde functioneert in de huidige situatie als opgroei-, en foerageergebied voor zoetwatersoorten (blankvoorn, brasem, winde, snoekbaars, baars, alver, roofblei, karper, pos). Voor de meeste van deze soorten fungeert het zoete Haringvliet waarschijnlijk ook als paaigebied. Voor de katadrome soorten bot en aal, die hun opgroEIFase deels in zoet water voltooien, fungeert de rivierzijde als opgroei gebied. De zijwateren hebben een opgroEIFunctie voor met name nuljarig broed waarbij blankvoorn en winde de visgemeenschap domineerde. De visgemeenschap in het open water wordt gedomineerd door brasem en snoekbaars waarvan zowel nuljarige als meerjarige individuen worden aangetroffen.

De samenstelling van de visgemeenschap binnen de bemonsterde locaties in de zijwateren vertoont van jaar tot jaar grote verschillen. Seizoensgebonden milieufactoren als temperatuur- en afvoerverloop die van invloed zijn op het paai- en opgroEIsucces van vissoorten lijken hier een rol te spelen.

1 Inleiding

1.1 Kader

Estuaria vervullen een belangrijke functie in het leven van veel vissoorten. Niet alleen voor de estuariene residente soorten die hun hele levenscyclus in brakwater kunnen ronden maar ook voor mariene soorten waarbij met name de functie als kraamkamer belangrijk is. Trekvissen (diadrome soorten) zijn afhankelijk van estuaria voor de doorgang vanuit zee naar paaigebieden in rivieren en vice versa. Voor trekvissen als fint en spiering hebben estuaria tevens een belangrijke functie als paai- en opgroeigebied.

Door de aanleg van de Volkerakdam (1969) en de Haringvlietdam (1970) ontstond een harde overgang tussen de Noordzee en het benedenrivierengebied. Het Haringvliet veranderde van een estuarium in een zoetwaterbekken en estuariene habitats en soorten verdwenen en maakten plaats voor zoetwaterorganismen.

Bij de aanleg van de Haringvlietsluizen speelden de aspecten 'natuur' en 'milieu' een ondergeschikte rol. De negatieve gevolgen voor flora en fauna zijn echter steeds duidelijker geworden. In beleidsplannen is daarom de wens uitgesproken om het overgangsg gebied tussen zout en zoet water zoveel mogelijk in ere te herstellen. Daarom is er onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van een ander beheer van de sluisen. Daarbij zijn alle belangen in kaart gebracht en onderzocht, hetgeen uitmonde in de Milieu-effectrapportage (MER) Beheer Haringvlietsluizen.

Het project ander beheer haringvlietsluizen (www.haringvlietsluizen.nl) is het vervolg op deze MER en heeft tot doel de estuariene processen en het voorkomen van estuariene habitats en soorten deels te herstellen doormiddel van een ander sluisbeheer. Om de effecten van een ander sluisbeheer op de ecologie in het Haringvliet te bepalen wordt onder andere de visgemeenschap zowel voor als na wijzigingen gemonitord (Backx & Eertman 2001). Bij de opzet van de monitoring zijn de hypothesen uit de MER ten aanzien van de ontwikkelingen in het Haringvliet als uitgangspunt genomen. Voor de vissen luidt de hypothese als volgt:

Het weer openstellen van de Haringvlietsluizen leidt tot de vooronderstelling dat ook andere migrerende vissen dan zalm en zeeforel weer vrij het estuarium in en uit kunnen zwemmen. Tevens kan het binnengebied weer als paaigebied en kinderkamer gaan functioneren voor vissoorten als fint, spiering, aal, bot en rivier- en zeeprikken. Daarnaast zullen mariene en brakwatersoorten als haring, diklipharder, zeebaars, schol, zeenaalden en grondels het estuarium gaan bezoeken en bevolken. De visdiversiteit zal door het weer toelaten van het getij toenemen.

(MER Beheer Haringvlietsluizen, deelrapport Ecologie en Landschap, p. 76).

1.2 Doel

De mate van herstel van het estuariene karakter met betrekking tot de visgemeenschap wordt beoordeeld aan de hand van:

- de aanwezigheid van estuariene soorten die gedurende langere tijd in het estuarium verblijven;
- de aanwezigheid van trekvis.

Trekvis zijn doorgaans voor een zeer korte periode aanwezig (tijdens de paaitrek) terwijl andere soorten gedurende langere tijd in het estuarium aanwezig zijn omdat zij er gedurende één of meerdere levensstadia verblijven. Vanwege dit verschil in aanwezigheid worden er verschillende monitoringsprogramma's uitgevoerd (Backx & Eertman 2001):

- Een monitoring met actieve vangtuigen, in een korte tijdspanne uitgevoerd, gericht op vis die gedurende langere tijd in het estuarium verblijven.
- Een monitoring met passieve vangtuigen, het hele jaar door, gericht op soorten die in een korte tijdspanne door het estuarium trekken.
- Een monitoring middels telemetrie gericht op de intrek van zalm en zeeforel.

In dit rapport worden de resultaten van de actieve monitoring gericht op de estuariene vissoorten die gedurende een langere tijd in het estuarium verblijven beschreven. Het betreft de bemonsteringen in 2000, 2001 en 2002 die zijn uitgevoerd in het kader van het project "De Kier". In 2003 waren de middelen uit het project "De Kier" beperkt en zijn de bemonsteringen in een afgeslankte vorm (één bemonsteringsperiode i.p.v. twee) binnen het project "Herstel zoet-zout overgangen" uitgevoerd.

Bij de analyse van de bemonsteringsgegevens wordt onder andere gekeken naar de in het MER rapport Beheer Haringvlietsluizen genoemde punten:

1. Samenstelling van de visstand als functie van saliniteit en getijslag (andere milieufactoren als diepte en substraat komen in dit rapport ook aan bod).
2. Samenstelling van de visstand als functie van rust-, paai- en opgroeigebieden.

Er is rekening gehouden met de toekomstige eisen van de Kaderrichtlijn Water ten aanzien van het biologische kwaliteitselement vis door de voorgeschreven visgemeenschapseigenschappen soortsamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw mee te nemen als resultanten van de data-analyses. Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan de soorten die een beschermde status in wettelijke regels of internationale verdragen hebben.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de estuariene gilden waarbij vissoorten op grond van hun ecologie ingedeeld kunnen worden. De

verdeling van de soorten in een estuarium over de estuariene gilden geeft informatie over het functioneren van het estuarium voor vissen.

Hoofdstuk 3 beschrijft de bemonsterde onderzoekslocaties. Er wordt kort ingegaan op de vangtuigen die gebruikt zijn. Tevens wordt ingegaan op de uitgevoerde analyses.

Hoofdstuk 4 beschrijft de samenstelling van de visgemeenschap in het Haringvliet voor de afsluiting en de veranderingen hierin die plaatsvonden nadat de sluizen waren aangelegd.

Hoofdstuk 5 bevat de resultaten van de uitgevoerde analyses. Allereerst wordt aangegeven hoeveel soorten per estuarium gilde werden aangetroffen. Hierna wordt aangegeven hoe de verdeling van de gevangen soorten over de gilden tussen de monding en de rivierzijde van het Haringvliet is. Vervolgens wordt per gilde beschreven welke soorten waar en in welke dichtheden werden aangetroffen. Ook de leeftijdsopbouw van de aangetroffen soorten wordt beschreven. Tevens wordt het voorkomen van soorten beschouwd in relatie tot milieufactoren als saliniteit, getijslag, substraat en diepte. Tot slot worden de aangetroffen soorten die een beschermde status in wettelijke regels of internationale verdragen hebben genoemd.

Hoofdstuk 6 geeft conclusies en bediscussieert de resultaten van de analyses ten aanzien van de functies die het Haringvliet in de huidige (T0) situatie voor vissen heeft. Tot slot wordt op basis van de bevindingen uit dit rapport vooruitgeblekt op de veranderingen die kunnen plaatsvinden als het Kierbeheer ingaat en worden enkele aanbevelingen voor de uitvoering van toekomstige monitoring gedaan.

2 Vissen in estuaria

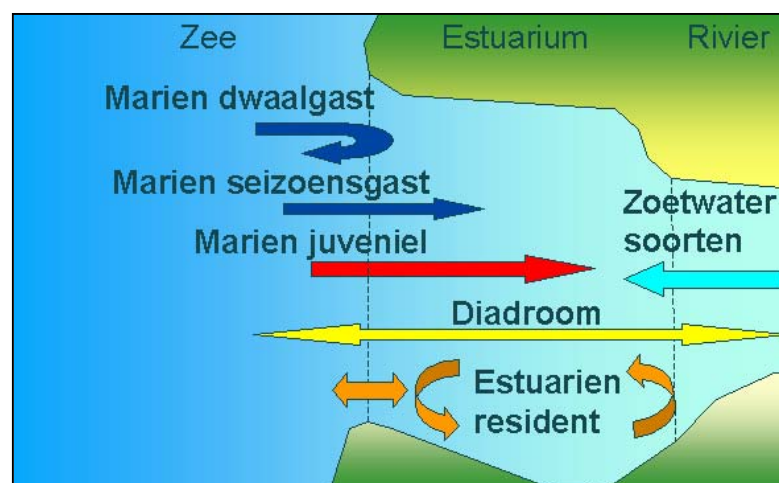
Vissoorten maken gebruik van het estuarium als voortplantingsgebied, als opgroeigebied, als foerageergebied of als doortrekgebied in de migratiefase. Voor welke van deze levensonderdelen zij het estuariene gebied gebruiken is afhankelijk van hun levensstrategie. De volgende ecologische gildes worden onderscheiden (figuur 2.1):

- **diadrome soorten:** gebruiken het estuarium als trekroute tussen paaien en opgroeigebied, waarbij sommige soorten het estuarium tevens gebruiken als foerageer en leefgebied. Binnen de diadromen wordt onderscheid gemaakt in anadrome soorten die vanuit zee stroomopwaarts naar hun paaigebieden in rivieren trekken en katadrome soorten die in de zee paaien en het zoete water binnentrekken om op te groeien;
- **resident estuariene soorten:** kunnen hun totale levenscyclus in het estuarium vervullen en zijn vaak tolerant ten aanzien van saliniteitsfluctuaties;
- **mariene juvenielen:** mariene soorten waarvoor estuaria als opgroeigebied functioneren;
- **mariene seizoensgasten:** mariene soorten die in een vast seizoen een estuarium bezoeken, meestal in volwassen stadium;
- **mariene dwaalgasten:** mariene soorten zonder speciale behoefte aan een estuarium; bezoeken het onregelmatig;
- **zoetwatersoorten:** riviersoorten zonder speciale behoefte aan een estuarium; bevinden zich voornamelijk in de zoetwatergetijdenzone en afhankelijk van hun zouttolerantie soms ook in (zwak) brakke zones.

Bijlage 1 bevat een overzicht van de soorten die in estuaria voorkomen en het ecologische gilde waartoe ze behoren.

De aanwezigheid van soorten verandert gedurende het jaar waarbij de ecologie van soorten en de milieuomstandigheden in het estuarium bepalend zijn voor de samenstelling van de visgemeenschap in tijd en ruimte en de migratie van vissoorten tussen estuarium, rivier en zee (figuur 2.2).

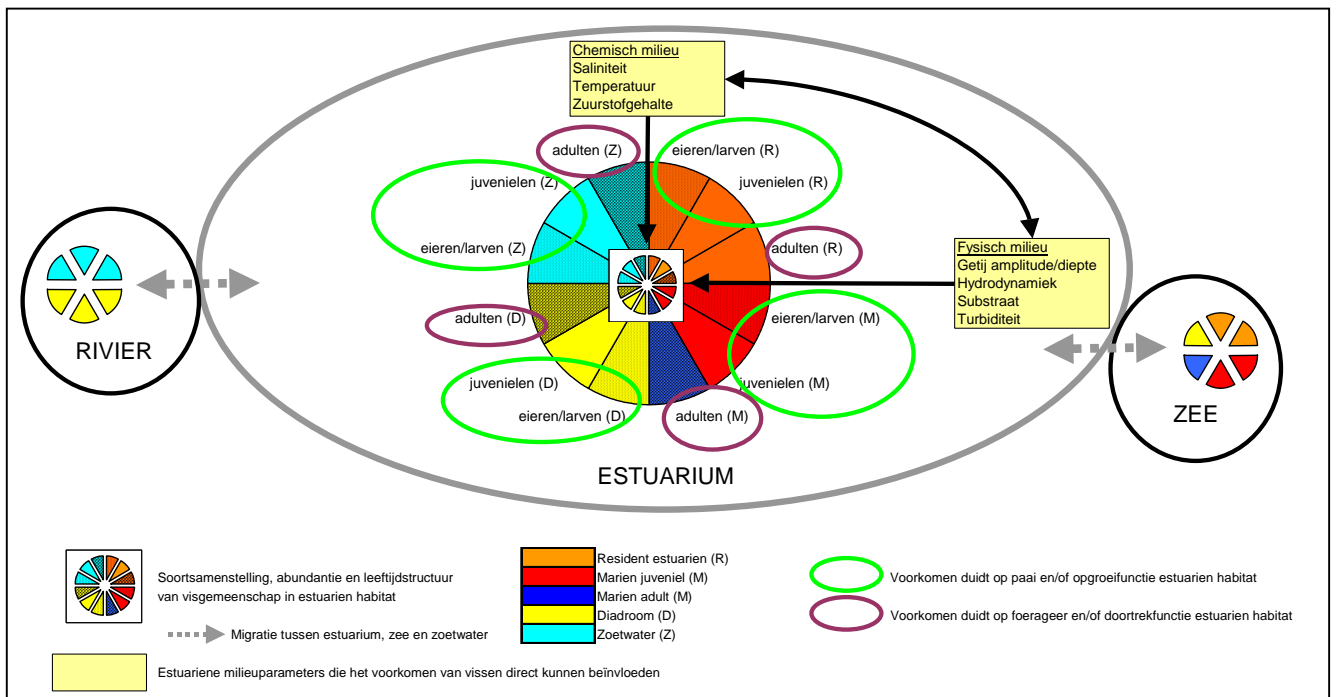
Figuur 2.1.
Schematische weergave van de ecologische gildes die worden aangetroffen in estuaria. Zie tekst voor een omschrijving van de gildes. De kleuren die in deze figuur gebruikt worden zullen in het vervolg van dit rapport gebruikt worden om gildes te onderscheiden.
(bewerking van Ybema & Backx, 2001)



.....

Figuur 2.2. (Kranenborg, 2003)

Schematisch overzicht van de factoren die van invloed zijn op de samenstelling van de visgemeenschap in estuarien habitat.



3 Uitvoering onderzoek

3.1 Onderzoekslocaties

Bij de selectie van onderzoekslocaties is uitgegaan van de estuariene zones zoals die bij de beheersvariant "Getemd Getij" aanwezig zullen zijn (Backx & Eertman 2001). De estuariene gradiënt, die zich bij deze variant zal uitstrekken van de Haringvlietmonding tot aan de Biesbosch, kan worden onderverdeeld in de volgende ecologisch relevante zones:

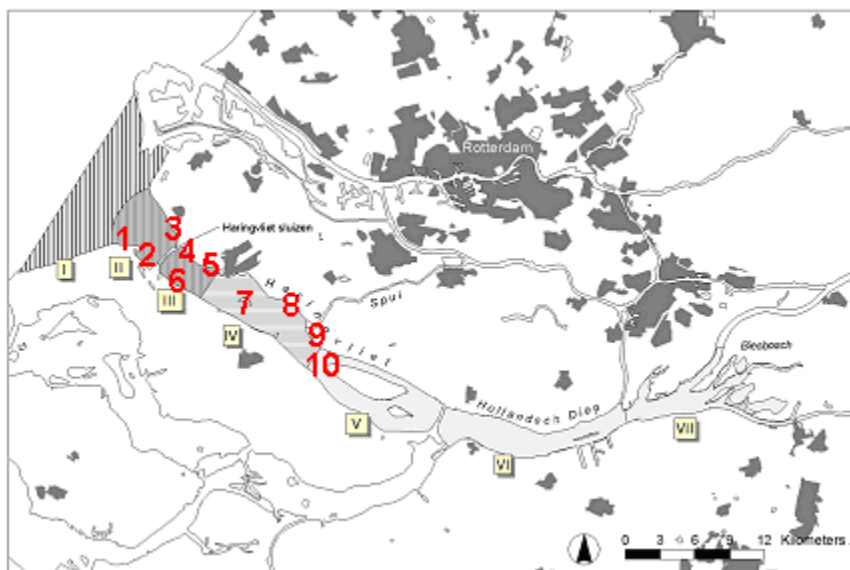
- *Polyhaliene of sterk brakke zone.* In deze aan zee grenzende zone domineert de zee invloed. De getijstromen nemen in stroomopwaartse richting langzaam af. De sedimentatie van zandige deeltjes gaat hierbij over in een sedimentatie van slibdeeltjes. Het chloridegehalte varieert van 10 tot 17 g/l.
- *Mesohaliene of brakke zone.* De zone waar rivierwater en zeewater mengen. De stromingen zijn minimaal, in het bijzonder tijdens vloed, wat resulteert in troebelheidsmaxima. In deze zone sedimenteren hoofdzakelijk slibdeeltjes. Het chloridegehalte varieert van 3 tot 10 g/l.
- *Oligohaliene of zwak brakke zone.* De zone waar zoet rivierwater voor het eerst in contact komt met zeewater. De zone staat onder getijdeninvloed, maar de rivierstroming domineert. De zoutindringing is nog zeer gering. Het chloridegehalte varieert van 0,3 tot 3 g/l.
- *Zoetwatergetijdenzone.* Het meest stroomopwaarts gelegen deel van het estuarium. Er is geen zoutindringing in deze zone, maar de getijdeninvloed is nog steeds merkbaar. Het chloridegehalte is lager dan 0,3 g/l.

De estuariene saliniteitsgradiënt is als gevolg van schommelingen in zoetwateraanvoer en getij-invloed dynamisch van karakter. De estuariene zones liggen daarom niet vast, maar vertonen variatie in tijd en ruimte. Ten behoeve van het monitoringplan zijn de estuariene zones echter vastgelegd (figuur 3.1), waarbij is uitgegaan van een gemiddelde getij-invloed en zoetwateraanvoer. De zonegrenzen zijn bepaald met modelberekeningen [ZWENDL-nbd]. De polyhaliene zone (I) bevindt zich in het westelijk deel van de Haringvlietmonding, aan de zeezijde begrensd door de Hinderplaat. De mesohaliene zone strekt zich uit aan weerszijden van de Haringvlietsluizen (zones II en III). De oligohaliene zone (IV) strekt zich uit over het westelijk en centrale deel van het Haringvliet. De zoetwatergetijdenzone is vanwege haar lengte opgedeeld in een drietal deelgebieden, te weten Haringvliet-oost (V), Hollands Diep (VI) en Biesbosch (VII).

Figuur 3.1:

Verwachtte situering van de estuariene zones bij 'Getemd Getij' tijdens vloed en bij gemiddelde chloride-concentraties: I) Polyhalien, II&III) mesohalieren, IV) oligohalieren, V, VI&VII) zoetwatergetij. De bemonsterde onderzoekslocaties zijn met de rode nummers weergegeven.

- 1) Kwade Hoek
- 2) Kreek Stellendam
- 3) Rockanje strand
- 4) Hellevoetsluis strand
- 5) Quackgors
- 6) Scheelhoek
- 7) Slijkplaat
- 8) Benninger slikken
- 9) Korendijkse slikken
- 10) Tiengemeten



De visbemonsteringslocaties zijn verdeeld over de potentiële estuariene gradiënt, zoals die bij de beheersvariant getemd getij volgens modelberekeningen aanwezig zal zijn. In het totaal zijn 10 bemonsteringslocaties over de vier estuariene zones geselecteerd (figuur 3.1). Deze locaties zijn gesitueerd in de oeverzone omdat hier de habitatvariatie het grootst is en er relatief ook de grootste veranderingen zullen optreden bij een ander beheer van de sluisen. De geselecteerde locaties verschillen ten aanzien van variabelen als saliniteit, getijslag, diepte, stroming, substraat, zichtdiepte en vegetatie. Door verschillende gebieden te bemonsteren wordt inzicht verkregen in de functies van het Haringvliet voor vissen. Paragraaf 3.1.1 en 3.2.2. geven een beschrijving van de habitateigenschappen van de bemonsterde locaties.

Hiernaast is ook het open water in de vier estuariene zones bemonsterd. Omdat het habitat hier uniform is zijn binnen de deelgebieden géén aparte locaties onderscheiden.

3.1.1 Monding

De monding van het Haringvliet wordt begrensd door de Maasvlakte, de kust van Voorne en de kust van Goeree tot aan de Kop. Tussen Voorne en Goeree ligt de Haringvlietdam met spuisluisen. De zeevaartse grens van de monding ligt op een diepte van NAP -12 m. Het Slijkgat is de belangrijkste getijgeul. Het grootste deel van het getij- en spuivolume wordt door deze geul naar de Noordzee getransporteerd.

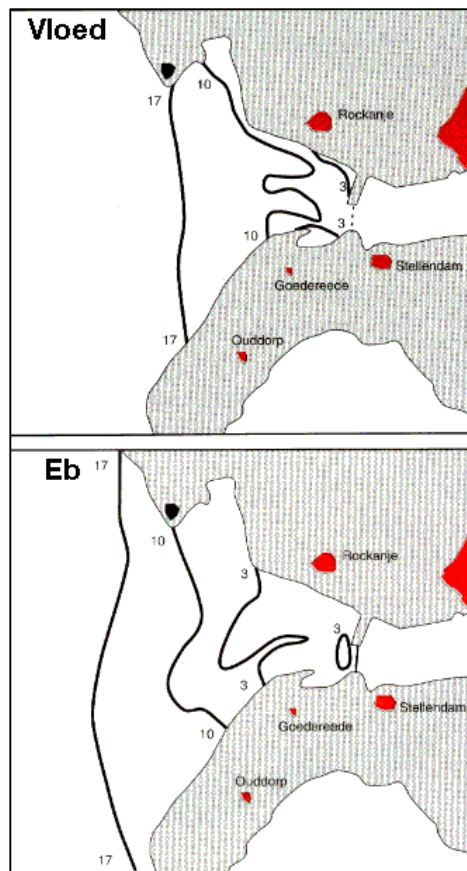
Ondanks de vele ingrepen hebben natuurlijke landschapsvormende processen zoals getijstroming, golfwerking en rivierafvoeren nog steeds vrij spel op het onderwaterlandschap van de Haringvlietmonding. Zowel in de tijd als in de ruimte gezien, is er een grote lokale afwisseling tussen erosie en sedimentatie. De morfologie van de monding bestaat uit een karakteristieke opeenvolging van getijgeulen, ondiep water, zandplaten, stranden en duinen. Van het totale oppervlak van de monding ligt circa 70% onder water. Een kleiner deel, in de orde van 10%, bestaat uit intergetijdengebied. Afhankelijk van de

positie en het getij in de monding ligt de gemiddelde stroomsnelheid tussen de 10-90 cm/s.

Onder het huidige sluisbeheer zijn de sluisen zowel bij eb als bij vloed gesloten tot een afvoer (bij Lobith) van 1100 m³/s. Bij hogere afvoeren zijn de sluisen bij vloed gesloten en bij eb geopend. Tot 1700 m³/s is er een constante opening van 25 m². Vanaf 1700 m³/s tot ongeveer 4000 m³/s neemt de sluisopening vrijwel lineair toe tot circa 1250 m². Van 4000 m³/s tot circa 8000 m³/s neemt de sluisopening geleidelijk toe tot 2750 m². Vanaf 9500 m³/s staan de sluisen volledig open (6000 m²). Bij gemiddelde afvoer (2200 m³/s) is er tijdens eb sprake van een brakke situatie in de monding van het Haringvliet tot enkele kilometers zeewaarts (figuur 3.2). Tijdens vloed wordt het brakke gebied duidelijk verkleind tot de monding van het Haringvliet zelf.

Figuur 3.2:

Saliniteitszones (g Cl/l) van de onderste waterlaag in de Haringvlietmonding tijdens eb en vloed bij een afvoer van 2200 m³/s (jaargemiddelde bij Lobith). De zones zijn met een 3D-model bepaald. Tijdens deze berekening is de zoetwaterlozing door de sluisen tijdens eb ongeveer 900m³/s. Als gevolg van deze uitstroom is tijdens eb sprake van een brakke situatie in de monding van het Haringvliet tot enkele kilometers zeewaarts. Tijdens vloed wordt het brakke gebied duidelijk verkleind tot de monding van het Haringvliet zelf (de lijn Sluffer/Kop van Goeree).



In de Haringvlietmonding is de visgemeenschap op de locaties Kreek Stellendam, Rockanje strand en Kwade Hoek onderzocht (figuur 3.1, tabel 3.1). De locaties Kreek Stellendam en Rockanje strand liggen in het mondingsgebied direct na de sluizen en hebben doorgaans een lagere saliniteit dan de Kwade Hoek die meer richting de Noordzee gesitueerd is. Kreek Stellendam en de Kwade Hoek liggen aan de westelijke oever en hebben een brede intergetijdezone. Met name Kreek Stellendam valt tijdens eb voor een groot deel droog (figuur 3.3). Rockanje strand (figuur 3.4) ligt aan de oostelijke oever en wordt gekenmerkt door een steiler talud.

Tabel 3.1:

Abiotiek
bemonsterde
locaties
monding.

Lokatie	Estuariene zone bij Getemd Getij (g Cl ⁻ /l)	Cl ⁻ gehalte* (g/l)		Diepte (m)	Zichtdiepte (dm)	Substraat
		2002	2003			
Kwade Hoek	polyhalien (10-17)	14-17	16	0.2-3	7	Zand/slib/schelpen
Rockanje strand	mesohalien (3-10)	11-15	14 -16	0.2-3	7	Zand/schelpen
Kreek Stellendam	mesohalien (3-10)	9-15	14	0.2-3	3-5	Zand/slib
Open water	polyhalien-mesohalien	-	-	5-45	-	-

***) Voor bepaling van het Cl⁻ gehalte is gebruik gemaakt van de formule Cl⁻ (mg/l) = 4.3177 * EGV (mS/m) - 1122.2**

Figuur 3.3:

Bemonsteringslocatie Kreek
Stellendam tijdens eb.



Figuur 3.4:

Bemonsteringslocatie
Rockanje strand.



3.1.2 Rivierzijde

Het Haringvliet en het Hollandsch Diep hebben het landschap van een afgesloten zeearm. Het gebied wordt begrensd door de oude zeedijken en Deltakunstwerken en gaat stroomopwaarts over in het rivierenlandschap. Door oeververdedigingen is de grens tussen water en land hard en kunstmatig en de oeverzone smal. Het Haringvliet heeft een gering getijverschil van circa 30 cm waardoor alleen de zeer ondiepe locaties en oevers droog vallen. Langs de oevers van het Haringvliet zijn een aantal zijwateren aanwezig waarvan de meeste middels een vooroever van het Haringvliet gescheiden zijn, hiernaast liggen er een aantal voormalige kreken. De bemonsterde locaties in zijwateren liggen met uitzondering van Hellevoetsluis strand en de Korendijkse slikken achter een vooroeververdediging. In de openingen van de stortstenen dammen kunnen plaatselijk flinke stroomsnelheden ontstaan. Submerse vegetatie is niet of nauwelijks aanwezig. De aangetroffen rietoevers zijn recht en dicht en hierdoor slecht toegankelijk voor vis. Bij laag water vallen de oevers vaak geheel of gedeeltelijk droog. Tijdens de zomer zijn vaak grote bodemoppervlakten in de zijwateren bedekt met flab. Hieronder volgt een korte omschrijving van de zeven bemonsterde locaties:

- De locatie Hellevoetsluis strand, in de nabijheid van de Haringvlietsluizen, is een recent met zand opgespoten gebied en hierdoor zeer ondiep.
- De Scheelhoek (figuur 3.5) bestaat uit kustmatig aangelegde kale eilandjes achter een vooroever.
- Het gebied Quackgors bevat twee eilandjes en is qua morfologie vergelijkbaar met de Scheelhoek.
- De locatie Slijkplaat (figuur 3.8) ligt in het midden van het Haringvliet en is aan de Noord-, West- en Zuidzijde omgeven door een stenen dam met openingen. In de plaat bevindt zich een kreekje van circa 10 tot 40 cm diep.
- De Beninger Slikken liggen in moerasachtig gebied met een kruidenrijke vegetatie. Er bevindt zich een ondiepe vrij brede kreek in het gebied en een deel van de oevers bevat overhangende wilgen en riet dat bij lage waterstanden droogvalt en zodoende van weinig betekenis voor vis is.
- De Korendijkse slikken (figuur 3.6) bevinden zich aan de zuidzijde van de monding van het Spui. Er loopt een grote kreek van circa 50 meter breed het gebied in. De kreekvertakkingen hebben steile oevers en variëren in breedte van 1 tot 10 meter. Het gebied is zeer slibrijk en heeft een lage zichtdiepte. Er zijn rietoevers die bij laag water droogvallen.
- De locatie Tiengemetten (figuur 3.7) ligt achter de vooroeververdediging aan de westzijde van het eiland in de Blanke slikken. De oevers lopen aan de eilandkant flauw op naar een rietachtige vegetatie die bij normaal peil droogvalt.

Tabel 3.2 bevat een overzicht van de eigenschappen van de bemonsterde zijwateren. De bemonsterde gebieden in het open water varieerden van 3.5-10 meter diepte (gemiddeld 10 m). In de zomer van

2003 waren de waterstanden erg laag en hadden grote delen van de zijwateren een diepte die lag tussen de 30-50 cm.

Tabel 3.2:

Abiotiek	Locatie	Estuariene zone bij Getemd Getij	Cl ⁻ gehalte* (g/l)	Diepte (m)	Zichtdiepte (dm)	Substraat
bemonsterde	Hellevoetsluis strand	mesohalien (3-10)	0.09-0.13	0.1-1	>8	Zand/schelpen
locaties	Scheelhoek	mesohalien (3-10)	0.09-0.14	0.3-1.5	5-6	Zand/slib
rivierzijde.	Quackgors	mesohalien (3-10)	0.09-0.13	0.3-1.25	5-9	Zand/slib
	Slijkplaat	oligohalien (0.3-3)	0.08-0.11	0.1-0.7	3-6	Zand/slib
	Beninger slikken	oligohalien (0.3-3)	0.09-0.12	0.1-1	3-5	Zand/slib/stenen
	Korendijkse slikken hoofdwatgang	oligohalien (0.3-3)	0.07-0.12	0.4-1,5	3-5	Slib/zand
	Korendijkse slikken vertakking	oligohalien (0.3-3)	0.07-0.12	0.2-0,6	3-5	Slib
	Tiengemeten	zoetwatergetijden (<0.3)	0.08-0.13	0.2-1.8	3-8	Zand/stenen

***) Voor bepaling van het Cl⁻ gehalte is gebruik gemaakt van de formule Cl⁻ (mg/l) = 2.8009 * EGV (mS/m) – 73.776**

Figuur 3.5:

Bemonsteringslocatie Scheelhoek, voorbeeld van zeer ondiep water met een zandige bodem met flab (groene plekken op foto).



Figuur 3.6:

Voormalige kreek in bemonsteringslocatie Korrendijkse slikken.



.....

Figuur 3.7:

Locatie Tiengemeten,
voorbeeld van een
bemonsteringslocatie met
een vooroever.



3.2 Visbemonsteringen

In 2000 en 2001 zijn proefbemonsteringen aan de rivierzijde respectievelijk de monding van het Haringvliet uitgevoerd om vangtuigen te testen en de monitoringsstrategie voor de actieve monitoring binnen het project "Ander beheer Haringvlietsluizen" te bepalen. Voor het bepalen van de T0 situatie voor de visgemeenschap zijn in 2002 en 2003 zowel de monding als de rivierzijde bemonsterd. De oorspronkelijke strategie was om zowel in juli als augustus/september bemonsteringen uit te voeren. In 2002 is dit ten uitvoer gebracht. In 2003 is alleen in augustus bemonsterd. Alle bemonsteringen in het zomerhalfjaar zijn op een vergelijkbare manier uitgevoerd door het bureau Aquaterra Water en Bodem b.v. (Kampen 2000, Rutjes 2002, Rutjes 2003). Hiernaast is ook het open water aan beide zijden van de sluisen in november 2001 en 2002 door het RIVO bemonsterd (Tulp *et al.* 2003).

Bij de bemonsteringen is gebruik gemaakt van verschillende vangtuigen. De reden hiervoor is dat de verschillende habitats waar vissen zich bevinden niet (efficiënt) met één vangtuig bemonsterd kunnen worden. Verschillende vistuigen hebben een verschillende vangstefficiëntie ten aanzien van de positie in de waterkolom, de oeverzone of het open water, de aanwezigheid van structurelementen, de aanwezigheid van stroming, het doorzicht, het zoutgehalte en natuurlijk het gedrag en de afmeting van vissoorten. De ingezette vangtuigen zijn zegen (figuur 3.8), kor/kuil (figuur 3.9) en het elektrisch schepnet. Op iedere locatie is met minimaal twee verschillende vangtuigen bemonsterd.

Bijlage 2 bevat een overzicht van de actieve visbemonsteringen die van 2000 tot 2003 in het kader van het project "Ander beheer Haringvlietsluizen" zijn uitgevoerd.

.....
Figuur 3.8:

Bemonstering met de zegen
in locatie Beninger Slikken.



.....
Figuur 3.9:

Bemonstering met de kuil in
locatie Slijkplaat. Doorgaans
wordt de kuil middels een
boot voortgesleept, in de
zomer van 2003 was het
waterpeil zo laag dat hier te
voet gevist moest worden.



3.3 Gegevensanalyse

Soortsamenstelling en abundantie

Voor het analyseren van de soortsamenstelling en de abundantie van de vissoorten in het Haringvliet in de T0 situatie is gebruik gemaakt van de bemonsteringsgegevens van de oeverlocaties in 2002 (juli & september) en 2003 (augustus). In deze jaren zijn dezelfde locaties op een identieke manier bemonsterd. Hiernaast zijn ook de bemonsteringsgegevens van het open water in november 2001 en 2002 meegenomen.

De gegevens zijn geanalyseerd op het niveau van soorten. Hierbij zijn de soorten gegroepeerd op basis van het estuariene gilde waartoe ze behoren (beschreven in hoofdstuk 2). Door de soorten te rangschikken naar estuarien gilde wordt inzicht verkregen in de mate waarin estuariene gradiënten in het Haringvliet aanwezig zijn en de functies van het Haringvliet voor de visgemeenschap. Van iedere soort is bepaald wat de vangstdichtheid in een locatie/deelgebied per

bemonstering is. Hierbij is uitgegaan van het bemonsterde oppervlak zoals gerapporteerd door de bemonsterende instanties (Aquaterra bv & RIVO). Om de resultaten overzichtelijk en goed vergelijkbaar met toekomstige monitoring te maken, worden ze gepresenteerd in tabelvorm waarbij de aangetroffen dichtheden middels grijstinten worden weergegeven. Hiertoe zijn de volgende dichtheidsklassen onderscheiden:

- niet aangetroffen;
- 0-10 exemplaren/ha (incidenteel aangetroffen);
- 10-100 exemplaren/ha (in lage dichtheden aangetroffen);
- 100-1000 exemplaren/ha (algemeen aangetroffen);
- > 1000 exemplaren/ha (in hoge dichtheden aangetroffen).

Van de proefbemonsteringen in 2000 (rivierzijde) en 2001 (monding) zijn de gegevens alleen meegenomen voor het beschouwen van de visgemeenschap in de verschillende jaren en/of maanden in relatie tot temporele factoren en milieuv variabelen als saliniteit, substraat en diepte.

Voorkomen levensstadia

Aan de rivierzijde van het Haringvliet zijn zowel zijwateren als het open water bemonsterd. De zijwateren zijn gescheiden van het open water door stortsteen. Er is wel een open verbinding met het open water. Één van de doelen bij de aanleg van deze wateren is dat ze functioneren als paai- en opgroei gebied voor vissen. Daarom wordt voor de rivierzijde van het Haringvliet ook de lengtestructuur van de visgemeenschap in het openwater en in de zijwateren in beeld gebracht. Dit sluit tevens goed aan bij de Kaderrichtlijn Water die voorschrijft dat in zoete wateren de leeftijdsopbouw onderdeel van de ecologische beoordeling moet zijn.

Hiernaast wordt ook de leeftijdsopbouw onderzocht voor de diadrome soorten waarvan bekend is dat de jonge levensstadia opgroeien in estuariene habitats.

4 Historie visgemeenschap

4.1 Voor de afsluiting

Het Haringvliet, het Hollandsch Diep en de Biesbosch maakten rond 1960, voor de uitvoering van het Deltaplan, nog deel uit van een natuurlijk overgangsgebied tussen de zee en de grote rivieren. Er bestond een continue wisselwerking tussen rivier- en zee-invloed. Bij gemiddelde rivierafvoeren was het Haringvliet brak. Bij zeer grote rivierafvoeren werd de overgang van zoet naar brak naar zee teruggedrongen en was het Haringvliet zoet. Bij lage afvoeren in combinatie met vloed kon zwak brak water zelfs doordringen tot de Brabantse Biesbosch, het oostelijk deel van de Oude Maas en de Lek. In het Haringvliet en de Biesbosch waren omvangrijke intergetijdengebieden met slikken en platen aanwezig.

Om de veranderingen in de visfauna die zouden optreden na afsluiting van het Haringvliet te kunnen registreren en analyseren zijn van 1960-1968 door het Hydrobiologisch Instituut negen vistochten uitgevoerd (Vaas 1968). Deze tochten vonden plaats in de periode juni-september met een garnalenkor (opening 3 meter, maaswijdte 1 cm). Het onderzoek werd voortijdig beëindigd omdat de waterstaatkundig werken reeds zo ver gevorderd waren dat ze van invloed zouden zijn op de voorkomende visfauna. Hierdoor kon de visfauna in de mond van het Haringvliet niet goed onderzocht worden.

Voor onderhavig rapport zijn de data uit Vaas (1968) opnieuw bewerkt. De indeling in soortgroepen die Vaas gebruikte is verouderd en daarom zijn de soorten opnieuw ingedeeld volgens de indeling die heden ten dage gebruikt wordt (Bijlage 1). Het voorkomen van vissoorten per soortgroep en per estuariene zone in de periode 1960-1968 wordt weergegeven in figuur 4.1.

Diadrome soorten worden in de situatie voor de afsluiting over de hele lengte van het Haringvliet estuarium aangetroffen. Bot is in alle zones de meest aangetroffen soort. De abundantie van fint in de zoetwatergetijdzone is duidelijk lager dan in de brakke zones. Spiering en aal behoren bij de algemene soorten van de visgemeenschap.

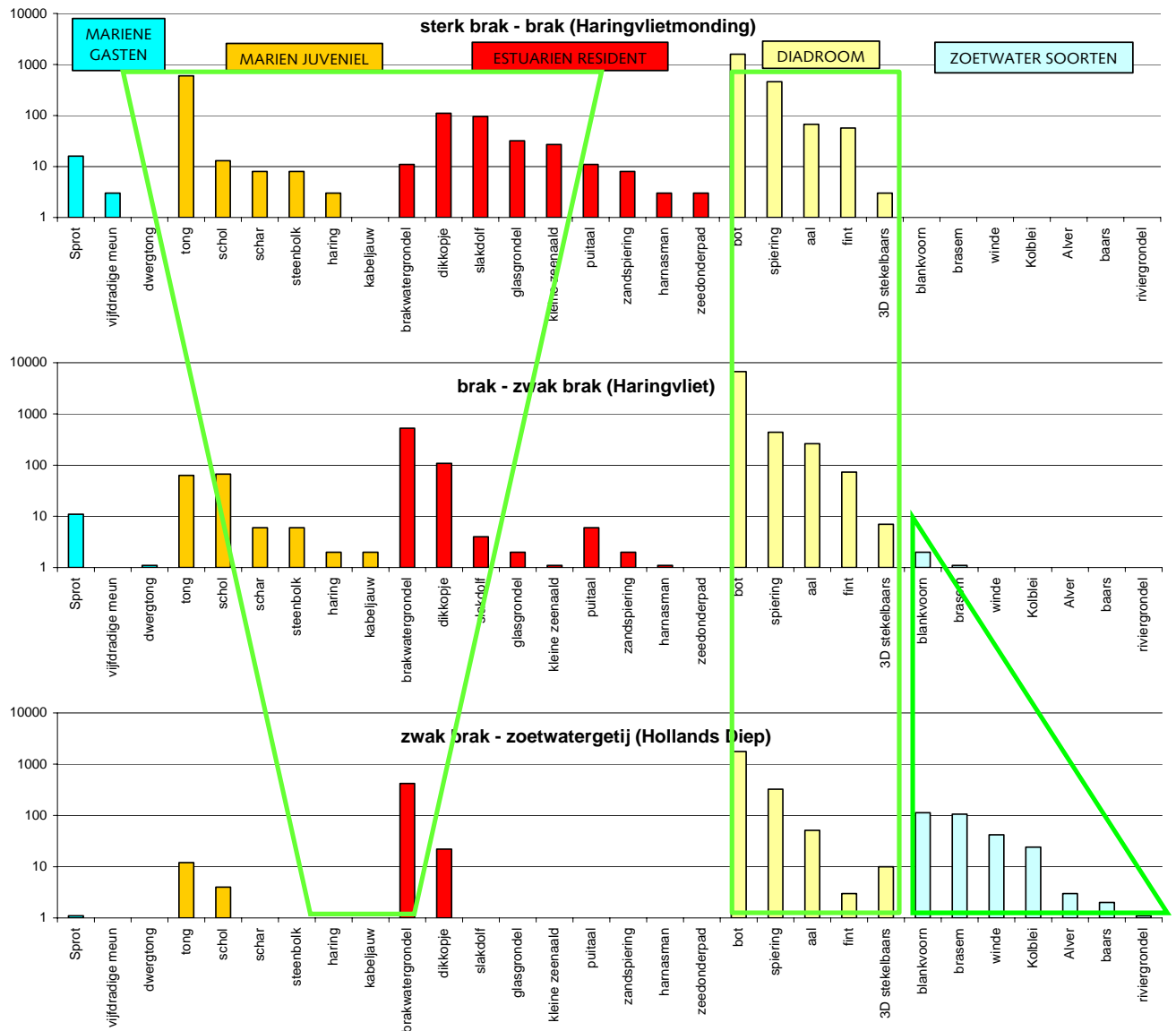
Het brakke tot sterk brakke deel (10-17 g Cl⁻/l) en het zwak brakke tot brakke deel (3-10 g Cl⁻/l) zijn qua soort samenstelling vergelijkbaar. Ze worden beiden gekarakteriseerd door de aanwezigheid van *mariene juveniele* (tong, schol, schar, steenbol, haring, kabeljauw) en *estuariene residente soorten* (brakwatergrondel, dikkopje, slakdolf, glasgrondel, kleine zeenaald, puitaal, zandspiering, harnasman, zeedonderpad). De dichtheid van de meeste van deze soorten neemt af in de zwak brakke zone. Van de *mariene seizoensgasten* zijn enkele soorten (sprot, vijfdradige meun, dwergtong) in lage dichtheden aangetroffen.

Het zwak brakke tot zoetwatergetijden deel (0.3-3 g Cl⁻/l) wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van *zoetwatersoorten* (blankvoorn, brasem, winde, kolblei, alver, baars, riviergrondel) en er komen nog maar enkele mariene juveniele (tong en schol) en estuariene residente

(brakwatergrondel en dikkopje) soorten voor. De zoetwatervisgemeenschap hier wordt gekarakteriseerd door blankvoorn en brasem.

Figuur 4.1.

Historische samenstelling van de visgemeenschap op basis van de vangst met een boomkor (eenheid vangstspanning grafiek is 575 trekminuten) in het Haringvliet estuarium (1960-1968) in drie delen met afnemende zoutgehalte (zie paragraaf 3.1 en tekst paragraaf 4.1 voor saliniteitswaarden). De estuariene gildes (zie hoofdstuk 2 voor beschrijving) zijn gevisualiseerd middels de kleuren blauw (mariene gasten), oranje (mariene juvenielen), rood (estuariene residenten), geel (diadromen) en licht blauw (zoetwatersoorten). De groene lijnen schematiseren de verandering in het aandeel van de estuariene gildes over de estuariene zones. Het aandeel van mariene gasten, mariene juvenielen en estuariene residenten neemt af in de zones met afnemend zoutgehalte, de aanwezigheid van diadrome soorten is vergelijkbaar in alle estuariene zones en zoetwatersoorten komen voor in de estuariene zones met lage zoutgehalten.



4.2 Ontwikkelingen na de afsluiting

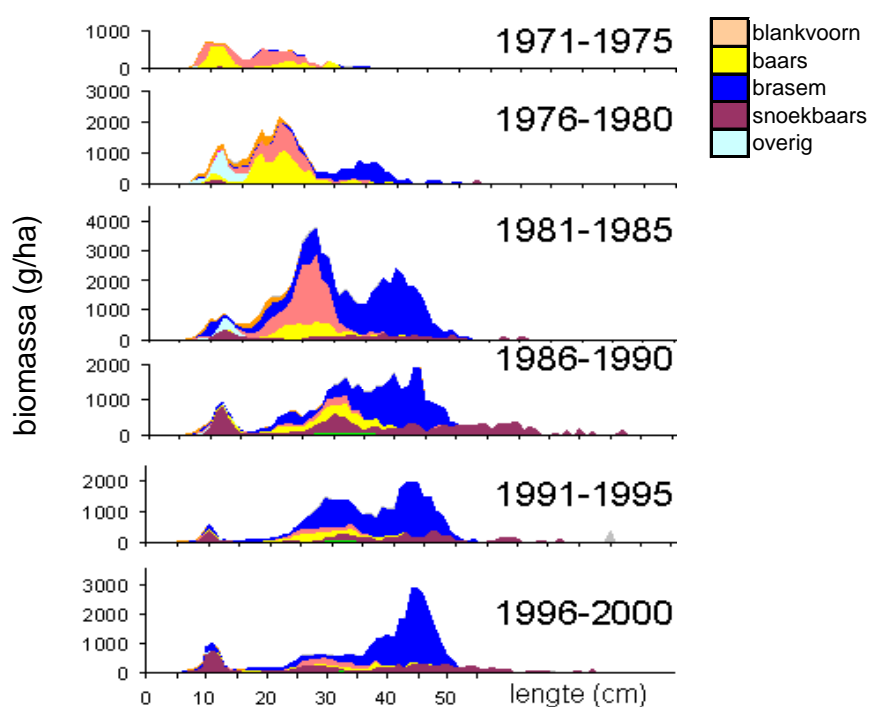
Door de aanleg van de Volkerakdam (1969) en de Haringvlietdam (1970) ontstond een harde overgang tussen de Noordzee en het benedenrivierengebied. Door het wegvallen van de getijdenwerking veranderde het Haringvliet in 1970 van een estuarium in een zoetwaterbekken. Estuariene habitats en soorten verdwenen en maakten plaats voor zoetwaterorganismen.

Winter *et al.* (2001) en Tulp *et al.* (in prep.) beschrijven de ontwikkeling van de visgemeenschap in het zoete Haringvliet gedurende de periode 1970-2000. Dit doen zij aan de hand van de jaarlijkse boomkor bemonsteringen die sinds 1970 worden uitgevoerd in het Haringvliet.

Direct na de afsluiting namen estuariene residente, mariene en diadrome soorten sterk af. Vervolgens verdwenen de estuariene residente en mariene soorten helemaal en werden de meeste diadrome soorten nog slechts incidenteel aangetroffen. Er vestigde zich in eerste instantie een zoetwatergemeenschap van blankvoorn en baars die als gevolg van successie geleidelijk veranderde in een brasem snoekbaars gemeenschap (figuur 4.2).

Figuur 4.2.

Ontwikkeling visstand in het Haringvliet sinds de afsluiting per periode van 5 jaar gedurende 1971-2000 (Winter *et al.* 2001).



5 Resultaten bemonsteringen

5.1 Soortsamenstelling en vangstdichtheid

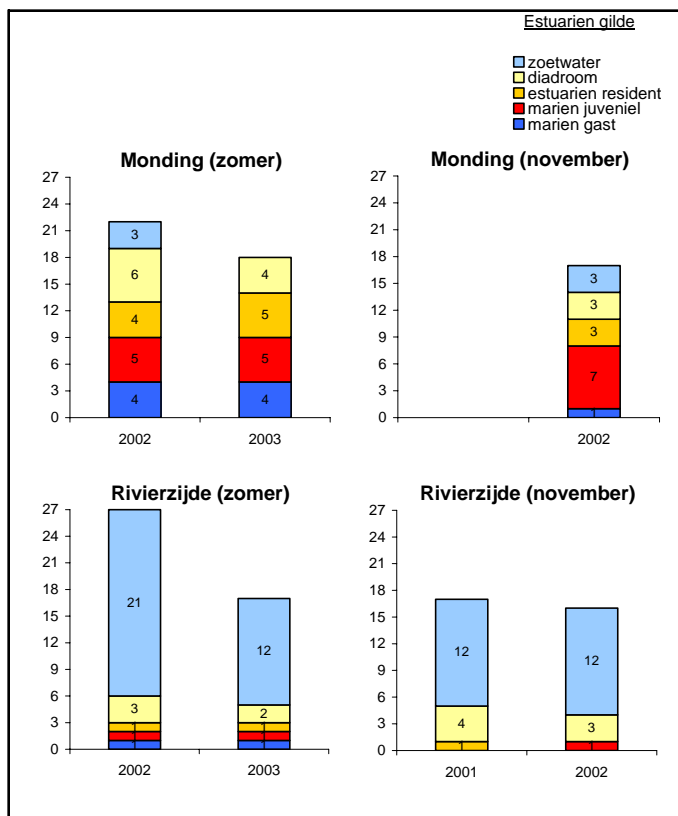
Tijdens de bemonsteringen van 2002-2003 zijn in het totaal 52 soorten aangetroffen. Het totaal aantal soorten in de monding respectievelijk de rivierzijde van het Haringvliet bedroeg 33 respectievelijk 31. Figuur 5.1 geeft de verdeling van de aangetroffen soorten over de estuariene gildes aan de rivierzijde respectievelijk de monding van het Haringvliet weer. Het soort aantal in het mondingsgebied gedurende de zomerperiode is evenredig verdeeld over de gilden van diadromen (4-6), estuarien residenten (4-5), mariene juvenielen (5) en mariene gasten (4) gildes. In de zomer van 2002 werden hiernaast ook zoetwatersoorten (3) aangetroffen. In november week de soortsamenstelling af van de zomer. Er werden meer soorten behorende tot de marien juvenielen (7) en minder soorten behorende tot de estuariene residenten (3), diadromen (3) en mariene gasten (1) aangetroffen.

Van de vissen die gedurende de zomer aan de rivierzijde werden aangetroffen behoorde het merendeel tot de zoetwatersoorten (12-21). Er werden slechts enkele soorten van de gildes der diadromen (2-3), estuarien residenten (1), marien juvenielen en mariene gasten (1) aangetroffen. In november was het aantal zoetwatersoorten (12) veel lager. Ook in augustus 2003 (12) werden in vergelijking tot 2002 (21) weinig zoetwatersoorten aangetroffen

In 5.1.1 en 5.2.2 wordt voor de bemonsterde locaties in de monding en de rivierzijde van het Haringvliet aangegeven welke soorten per estuarien gilde werden aangetroffen en in welke dichtheden de soorten voorkwamen.

Figuur 5.1.

Verdeling van de aangetroffen soorten over de estuariene gildes in de monding en aan de rivierzijde van het Haringvliet.



5.1.1 Zomerperiode

Monding (tabel 5.1 en 5.2)

In de monding (deelgebied II) zijn drie langs de oever gelegen locaties bemonsterd (figuur 3.1).

De *diadrome soorten* die werden aangetroffen zijn bot, spiering, houting, fint, driedoornige stekelbaars en zeeforel. Op de locaties Rockanje strand en Kreek Stellendam was de diadrome soortensamenstelling vergelijkbaar. Op de locatie Kwade Hoek werd alleen bot en spiering aangetroffen. De aangetroffen dichtheden waren over het algemeen laag. In juli 2002 werd de Kwade Hoek gekenmerkt door een hoge dichtheid bot.

De *estuariën residente soorten* die werden aangetroffen zijn brakwatergrondel, dikkopje, grote zeenaald, zandspiering en glasgrondel. Brakwatergrondel kwam algemeen voor en werd soms in hoge dichtheden aangetroffen. Glasgrondel werd alleen bij de Kwade Hoek aangetroffen en zandspiering alleen bij Rockanje strand waarbij in 2002 hoge dichtheden voorkwamen.

Mariene juvenielen die werden aangetroffen zijn haring, zeebaars, tong, schol, wijting en tarbot. Haring domineerde de visgemeenschap in de monding en werd op alle locaties in grote dichtheden aangetroffen. Zeebaars werd algemeen aangetroffen bij de locaties Rockanje strand en Kreek Stellendam. De overige soorten werden sporadisch of in lage dichtheden aangetroffen.

Van de *mariene gasten* werden diklippharder, ansjovis, sprot, horsmakreel, vijfdradige meun en geep aangetroffen. De dichtheden bij de Kwade Hoek waren laag. Bij Kreek Stellendam en Rockanje strand varieerden de aangetroffen dichtheden tussen de bemonsterde periode (juli en sept) en jaren (2002 en 2003). Ansjovis en horsmakreel waren in 2003 abundanter dan in 2002.

Zoetwatersoorten die werden aangetroffen zijn blankvoorn, snoekbaars en baars. Zij werden in juli 2002 op de locaties Rockanje strand en Kreek Stellendam aangetroffen. Snoekbaars werd hierbij op de locatie Kreek Stellendam in hoge dichtheden aangetroffen.

Rivierzijde (tabel 5.1 en 5.2)

Van de bemonsterde zijwateren aan de rivierzijde zijn 3 locaties in deelgebied III, 3 locaties in deelgebied IV en 1 locatie in deelgebied V gelegen.

De *diadrome soorten* die werden aangetroffen zijn bot en aal. Deze soorten werden op vrijwel alle locaties in lage dichtheden aangetroffen. In juli 2002 kwam bot algemeen voor op de locaties Korendijkse slikken en Tiengemeeten.

Van de *estuariën residente soorten* werd alleen de brakwatergrondel incidenteel aangetroffen in september 2002 op de locaties Hellevoetsluis strand, Quackgors en Scheelhoek.

Van de *marie juvenielen* zijn alleen in 2002 van de zeebaars enkele exemplaren aangetroffen op de locaties Benninger slikken, Korendijkse slikken en Slijkplaat.

Van de *marie gasten* werd diklipharder incidenteel aangetroffen op de locaties Hellevoetsluis strand, Korendijkse slikken en Quackgors.

Zoetwatersoorten domineren de visgemeenschap aan de riverzijde van het Haringvliet. Blankvoorn, brasem, winde en snoekbaars werden op meerdere locaties en in meerdere deelgebieden in hoge dichtheden aangetroffen. Baars, alver, rooflei en karper werden algemeen aangetroffen. Kolblei, pos, sneep, riviergrondel, rivierdonderpad, sneep, kopvoorn, barbeel, ruisvoorn, snoek, giebel, regenboogforel, beekprik en tiendoornige stekelbaars werden incidenteel of in lage dichtheden aangetroffen.

5.1.2 November

Monding (tabel 5.3)

In het open water van de monding is in 2002 deelgebied II van de variant getemd getij bemonsterd.

De *diadrome soorten* die werden aangetroffen zijn bot, spiering en rivierprik. De aangetroffen dichtheden waren laag.

De *estuariën residente soorten* die werden aangetroffen zijn grondel, kleine zeenaald en puitaal. Grondels werden algemeen aangetroffen de andere twee soorten kwamen sporadisch voor.

Marië juvenielen die werden aangetroffen zijn haring, zeebaars, tong, schol, wijting, schar, en kabeljauw. Zij kwamen sporadisch voor. Van de *marie gasten* werd alleen de vijfdradige meun sporadisch aangetroffen.

Zoetwatersoorten die werden aangetroffen zijn blankvoorn, snoekbaars en brasem. Snoekbaars werd in lage dichtheden aangetroffen de andere twee soorten kwamen sporadisch voor.

Rivierzijde (tabel 5.3)

In het open water van de rivierzijde zijn deelgebied III, deelgebied IV en deelgebied V van de variant getemd getijd in 2001 en 2002 bemonsterd.

De *diadrome soorten* die werden aangetroffen zijn bot, aal, spiering en rivierprik. Bot en aal werden in alle deelgebieden algemeen aangetroffen. Spiering werd op alle locaties sporadisch aangetroffen. Rivierprik werd alleen in deelgebied IV sporadisch aangetroffen.

Er werden geen *estuariën residente soorten* aangetroffen.

Van de *mariene juvenielen* is alleen in 2001 de kornaarvis in deelgebied IV incidenteel aangetroffen.

Van de *mariene gasten* werd alleen de diklipharder in 2002 in deelgebied IV incidenteel aangetroffen.

Zoetwatersoorten domineren de visgemeenschap aan de rivierzijde van het Haringvliet. Brasem, snoekbaars en blankvoorn worden in alle deelgebieden maar meestal in in lage dichtheden aangetroffen. Brasem wordt in 2001 algemeen aangetroffen. Baars, rooflbei, karper, kolblei, pos, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad, kopvoorn en snoek werden in slechts één of twee deelgebieden aangetroffen en kwamen hier incidenteel of in lage dichtheden voor.

Tabel 5.1.

Samenstelling van de visgemeenschap in het Haringvliet in juli en september 2002.

	Monding						Rivierzijde						deelgebied IV variant getemd getij						deelgebied V	
	deelgebied II variant getemd getij		deelgebied III variant getemd getij		deelgebied IV variant getemd getij		deelgebied IV variant getemd getij		deelgebied IV variant getemd getij		deelgebied IV variant getemd getij		deelgebied IV variant getemd getij		deelgebied V					
	Kwade Hoek	Rockanje strand	Kreek Stellendam	Benninger slikken	Hellevoetsluis strand	Korendijkse slikken	Quackgors	Scheelhoek	Slijkplaat	Tiengemeeten	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002		
Diadroom																			Diadroom (beschermde status)	
bot																			bot	
spiering																			spiering	
aal																			aal (BV; RLg)	
houting																			houting (HR2,4; BV; NB; RLv)	
fint																			fint (HR2,5; BV; RLv)	
3D stekelbaars																			3D stekelbaars	
zeeforel																			zeeforel	
Estuarien resident																			Estuarien resident	
brakwatergrondel																			brakwatergrondel	
dikkopje																			dikkopje	
grote zeenaald																			grote zeenaald	
zandspiëring																			zandspiëring	
Marien juveniel																			Marien juveniel	
haring																			haring	
zeebaars																			zeebaars	
tong																			tong	
schol																			schol	
tarbot																			tarbot	
Marien gast																			Marien gast	
diklip harder																			diklip harder	
sprot																			sprot	
ansjovis																			ansjovis	
geep																			geep	
Zoetwater soort																			Zoetwater soort	
blankvoorn																			blankvoorn	
brasem																			brasem	
snoekbaars																			snoekbaars	
winde																			winde (RLg)	
baars																			baars	
alver																			alver	
roofblei																			roofblei	
karper																			karper	
pos																			pos	
serpeling																			serpeling (RLk)	
kolblei																			kolblei	
rivieronderpad																			rivieronderpad (HR2; NB)	
riviergrondel																			riviergrondel	
snoek																			snoek	
sneep																			sneep (RLb)	
ruisvoorn																			ruisvoorn	
barbeel																			barbeel (HR5; RLb)	
giebel																			giebel	
beekprik																			beekprik (RLb)	
10D stekelbaars																			10D stekelbaars	
regenboogforel																			regenboogforel	
Habitatvariabelen	Kwade Hoek	Rockanje strand	Kreek Stellendam	Benninger slikken	Hellevoetsluis strand	Korendijkse slikken	Quackgors	Scheelhoek	Slijkplaat	Tiengemeeten										
	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002	Jul. 2002	Sep. 2002		
Geleidbaarheid (mS)	14.0	17.0	10.5	14.9	8.8	14.9	0.09	0.10	0.09	0.10	0.07	0.10	0.09	0.10	0.09	0.1	0.08	0.1	0.08	0.1
Getijslag (m)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Substraat	znd/sl/sch	znd/sl/sch	znd/sch	znd/sch	znd/sl	znd/sl	znd/sl/st	znd/sl/st	znd/sch	znd/sch	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/st	znd/st
Diepte (m)	0.2-3.0	0.2-3.0	0.2-3.0	0.2-3.0	0.2-3.0	0.2-3.0	0.1-1.0	0.1-1.0	0.1-1.0	0.1-1.0	0.2-1.5	0.2-1.5	0.3-1.25	0.3-1.25	0.3-1.5	0.3-1.5	0.1-0.7	0.1-0.7	0.2-1.8	0.2-1.8
Vangstdichtheden (n/ha)																			Afkortingen beschermde status	
																			HRx: Habitatrichtlijn bijlage x	
																			NB: Natuurbeschermingswet	
																			BV: Doelsoort Benelux Verdrag	
																			RLx: Rode lijst en status x (v=verdwenen, b=bedreigd, k=kwetsbaar, g=gevoelig)	
																			Afkortingen substraat	
																			znd: zand	
																			sl: slib	
																			sch: schelpen	
																			st: stenen	

Tabel 5.2.

Samenstelling van de visgemeenschap in het Haringvliet in september 2002 (ook weergegeven in tabel 4.1) en augustus 2003.

	Monding										Rivierzijde										
	deelgebied II variant getemd getij					deelgebied III variant getemd getij					deelgebied IV variant getemd getij					deelgebied V					
	Kwade Hoek		Rockanje strand		Kreek Stellendam		Benninger slikken		Hellevoetsluis strand		Korendijkse slikken		Guackgors		Scheelhoek		Slikplaat		Tiengemeeten		
	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	sep. 2002	aug. 2003	
Diadroom																					Diadroom (beschermde status)
bot																					bot
spiering																					spiering
aal																					aal (BV; RLg)
houting																					houting (HR2,4; BV; NB; RLv)
fint																					fint (HR2,5; BV; RLv)
3D stekelbaars																					3D stekelbaars
Estuarien resident																					Estuarien resident
brakwatergrondel																					brakwatergrondel
dikkopje																					dikkopje
grote zeenaald																					grote zeenaald
zandspiëring																					zandspiëring
glasgrondel																					glasgrondel
Marien juveniel																					Marien juveniel
haring																					haring
zeebaars																					zeebaars
tong																					tong
schol																					schol
wijting																					wijting
Marien gast																					Marien gast
diklip harder																					diklip harder
ansjovis																					ansjovis
sprot																					sprot
horsmakreel																					horsmakreel
vijfdradige meun																					vijfdradige meun
Zoetwater soort																					Zoetwater soort
blankvoorn																					blankvoorn
brasem																					brasem
snoekbaars																					snoekbaars
winde																					winde (RLg)
baars																					baars
alver																					alver
roofblei																					roofblei
karper																					karper
pos																					pos
serpeling																					serpeling (RLk)
kolblei																					kolblei
rivierdonderpad																					rivierdonderpad (HR2; NB)
riviergrondel																					riviergrondel
snoek																					snoek
sneep																					sneep (RLb)
ruisvoorn																					ruisvoorn
giebel																					giebel
regenboogforel																					regenboogforel
Habitatvariabelen																					
Chloride gehalte (g/l)	17.0	16.1	14.9	14.4-16.1	14.9	14.0-14.4	0.10	0.12	0.10	0.13	0.10	0.12	0.10	0.13	0.10	0.14	0.10	0.12	0.10	0.13	
Getijslag (m)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
Substraat	znd/sl/sch	znd/sl/sch	znd/sch	znd/sch	znd/sl	znd/sl	znd/sl/st	znd/sl/st	znd/sch	znd/sch	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/sl	znd/st	znd/st	
Diepte (m)	0.2-3.0	0.2-3.0	0.2-3.0	0.2-3.0	0.2-3.0	0.2-3.0	0.1-1.0	0.1-1.0	0.1-1.0	0.1-1.0	0.2-1.5	0.2-1.5	0.3-1.25	0.3-1.25	0.3-1.5	0.3-1.5	0.1-0.7	0.1-0.7	0.2-1.8	0.2-1.8	
Vangstdichtheden (n/ha)											Afkortingen beschermde status										
	niet gevangen										HRx: Habitatrichtlijn bijlage x										
	0-10 (incidenteel)										NB: Natuurbeschermingswet										
	10-100 (lage dichtheden)										BV: Doelsoort Benelux Verdrag										
	100-1000 (algemeen)										RLx: Rode lijst en status x (v=verdwenen, b=bedreigd,										
	>1000 (hoge dichtheden)										k= kwetsbaar, g= gevoelig)										
											Afkortingen substraat										
											znd: zand										
											sl: slib										
											sch: schelpen										
											st: stenen										

Tabel 5.3.

Samenstelling van de visgemeenschap in het Haringvliet in november 2001 en 2002.

	Monding	Rivierzijde					
	gebied II	gebied III		gebied IV		gebied V	
	nov. 2002	nov. 2001	nov. 2002	nov. 2001	nov. 2002	nov. 2001	nov. 2002
Diadroom							Diadroom (beschermde status)
bot							bot
spiering							spiering
aal							aal (BV; RLg)
rivierprik							rivierprik (HR2,5; BV; NB; RLk)
Estuarien resident							Estuarien resident
grondel							grondel
kleine zeenaald							kleine zeenaald
puitaal							puitaal
Marien juveniel							Marien juveniel
haring							haring
zeebaars							zeebaars
tong							tong
schol							schol
wijting							wijting
schar							schar
kabeljauw							kabeljauw
grote koornaarvis							grote koornaarvis
Marien gast							Marien gast
vijfdradige meun							vijfdradige meun
diklip harder							diklip harder
Zoetwatersoort							Zoetwatersoort
blankvoorn							blankvoorn
brasem							brasem
snoekbaars							snoekbaars
winde							winde (RLg)
baars							baars
roofblei							roofblei
karper							karper
pos							pos
serpeling							serpeling (RLk)
kolblei							kolblei
rivierdonderpad							rivierdonderpad (HR2; NB)
riviergrondel							riviergrondel
snoek							snoek
kopvoorn							kopvoorn (RLk)

Vangstdichtheden (n/ha)

	niet gevangen
	0-10 (incidenteel)
	10-100 (lage dichtheden)
	100-1000 (algemeen)
	>1000 (hoge dichtheden)

Afkortingen beschermde status

HRx: Habitatrichtlijn bijlage x
 NB: Natuurbeschermingswet
 BV: Doelsoort Benelux Verdrag
 RLx: Rode lijst en status x (v=verdwenen, b=bedreigd, k= kwetsbaar, g= gevoelig)

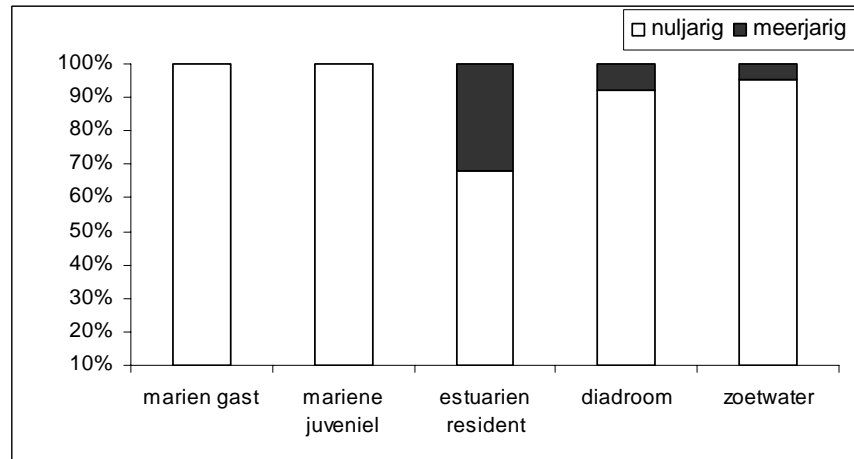
5.2 Leeftijdsopbouw

Monding

Het merendeel (>95% van de individuen) van de aangetroffen soorten in de bemonsterde locaties langs de oeverzone van de monding behoorde tot de nuljarige leeftijdsklasse (figuur 5.2). Van de estuarien residente soorten werden zowel nuljarige (minder dan één jaar oud) als meerjarige (één jaar of ouder) exemplaren aangetroffen.

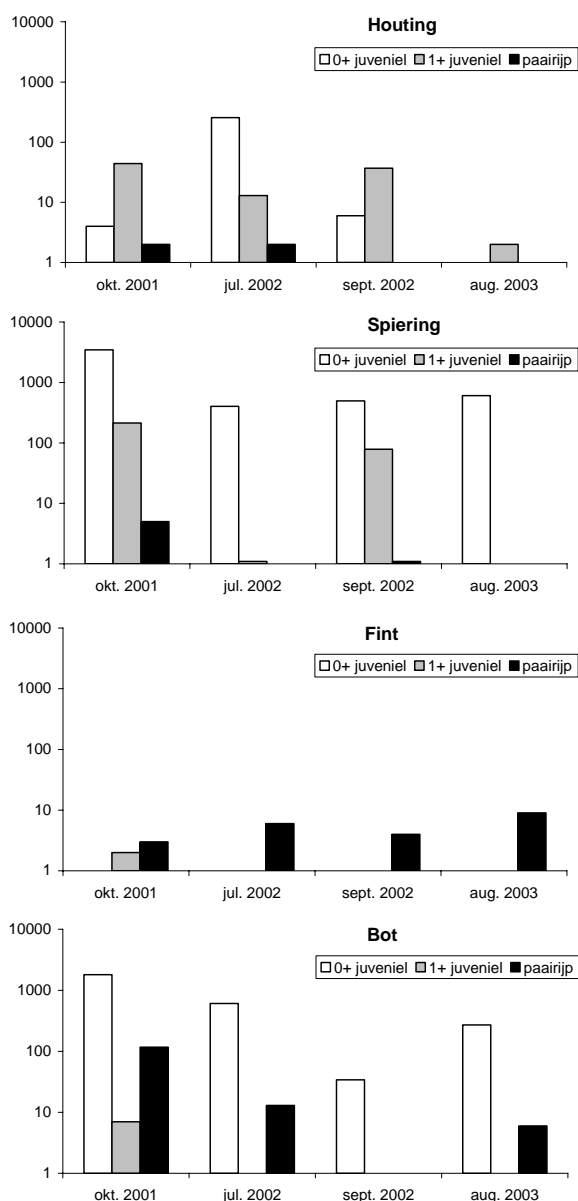
De aangetroffen marien juvenielen en marien gasten waren hoofdzakelijk nuljarig. De zoetwatersoorten die in de monding werden aangetroffen waren merendeels nuljarig.

.....
Figuur 5.2.
Percentage nuljarige en meerjarige individuen van het totaal aantal aangetroffen individuen per estuarien gilde in de Monding van het Haringvliet voor de uitgevoerde bemonsteringen in 2001-2003.



Van de diadrome soorten bot, houting en spiering, die binnen hun ecologie het estuarium zowel als opgroei- als foerageergebied benutten, werden zowel nuljarige als meerjarige exemplaren aangetroffen. Het aandeel geslachtsrijpe dieren was echter beperkt (figuur 5.3). In juli 2002 vertoont het aantal nuljarige houtingen in de vangst een opmerkelijke piek. Van de fint, een soort waarvoor estuaria een belangrijke paai- en opgroefunctie hebben, werden géén nuljarige individuen in de Haringvlietmonding aangetroffen.

Figuur 5.3.
Aangetroffen nuljarige (0+) juvenielen, meerjarige (1+) juvenielen en paarijpe individuen (log schaal) van diadrome soorten in de Monding van het Haringvliet voor de uitgevoerde bemonsteringen in 2001-2003.

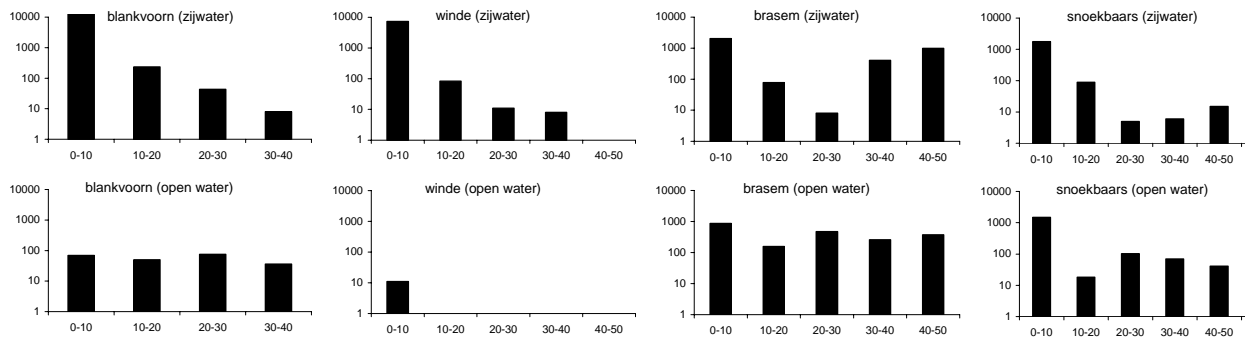


Rivierzijde

Het merendeel van de aangetroffen soorten in de bemonsterde locaties langs de oeverzone tijdens de zomer behoorde tot de nuljarige leeftijdsklasse (figuur 5.4). Van brasem werden ook grote aantallen meerjarige exemplaren in de lengteklasse van 30-50 cm aangetroffen. Brasem van 20-30 cm ontbreekt nagenoeg in de zijwateren. Tijdens de bemonsteringen van het open water in november werden zowel nuljarige als meerjarige exemplaren aangetroffen. Met name van snoekbaars maar ook van brasem was het aandeel nuljarige vis groot (figuur 5.2). Winde werd nauwelijks aangetroffen in het open water.

.....
Figuur 5.4.

Aanwezigheid van lengteklassen blankvoorn, winde, brasem en snoekbaars in zijwateren (zomer) en in het open water (november) van de rivierzijde van het Haringvliet op logaritmische schaal (y-as). De lengteklasse van 0-10 cm van de getoonde soorten bestaat doorgaans uit nuljarige vis, vissen > 10 cm zijn meerjarig.



5.3 Visgemeenschap in relatie tot milieufactoren

Hieronder wordt de variatie in de visgemeenschap van het mondingsgebied en de rivierzijde van het Haringvliet in relatie tot milieuv variabelen en andere factoren beschouwd. Omdat de hoeveelheid gegevens beperkt is zijn hiervoor ook de gegevens van de proefbemonsteringen in 2000 en 2001 gebruikt (zie intermezzo's).

Monding

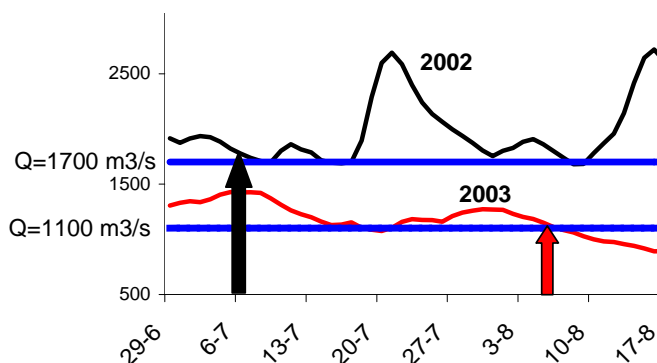
In het brakke mondingsgebied lijken naast milieufactoren als saliniteit, diepte, substraat en hydrodynamiek ook biologische factoren als reproductiesucces en migratie een rol te spelen bij het voorkomen en de abundantie van soorten (intermezzo 5.1).

De samenstelling van de visgemeenschap is deels te relateren aan de door de spuihoeveelheid bepaalde saliniteit. In juli 2002, het bemonsteringsjaar met de hoogste rivierafvoer (figuur 5.5), werden zoetwatersoorten aangetroffen op de beide locaties in de monding nabij de Haringvlietdam. Met name op de locatie Kreek Stellendam werden grote dichtheden snoekbaars aangetroffen. Door de vorm van deze locatie, blijft zoetwater hier waarschijnlijk (langer) hangen waardoor zoetwatervissen zich, zolang de rivierafvoer op peil blijft, kunnen handhaven. In augustus 2003 als de rivierafvoer historisch laag is (figuur 5.5), en er nauwelijks zoetwater spui is, worden met name op de locatie Rockanje strand grote aantallen mariene gasten (ansjovis, horsmakreel) aangetroffen.

Figuur 5.5.

Afvoerverloop (Q in m³/s) van de Rijn bij Lobith ten tijde van de visbemonsteringen (aangegeven middels pijl) in juli 2002 (zwart) en augustus 2003 (rood).

Bij afvoeren beneden de 1100 m³/s, zoals in de zomer van 2003 veelvuldig voorkwam, zijn de sluisen gesloten en is er geen zoetwaterspui. Tot 1700 m³/s is er een opening van 25 m². Vanaf 1700 m³/s tot 4000 m³/s neemt de sluisopening lineair toe tot 1250 m².



Ook factoren als diepte, substraat en stroomsnelheid lijken van invloed op de visgemeenschap. Brakwatergrondel vertoont een voorkeur voor de slijkige platen van Kreek Stellendam en wordt veel minder op het grofzandige steile talud van Rockanje strand aangetroffen. Zandspiering hierintegen wordt alleen bij Rockanje strand aangetroffen. Voor de Kwade Hoek, die dichterbij de Noordzee ligt, zijn de dichtheden van met name mariene juvenielen lager dan op de andere locaties. De grotere hydrodynamiek hier zal voor vissen (maar ook voor de vangstefficiëntie) minder aantrekkelijk zijn.

Rivierzijde

In vergelijking tot het mondingsgebied is de rivierzijde veel minder dynamisch. De rivierzijde is continu zoet en de getijdenwerking en optredende stroomsnelheden zijn in vergelijking tot de monding zeer gering. De visgemeenschap die bestaat uit zoetwatersoorten vertoont dan ook geen relatie met de marginale veranderingen in de saliniteit. Diepte lijkt de belangrijkste bepalende factor voor het voorkomen van vissoorten te zijn. De visgemeenschap in de ondiepe zijwateren bestaat voornamelijk uit nuljarige juvenielen waarbij blankvoorn, winde en brasem dominante soorten zijn. In het open water bleek de dichtheid van juvenielen veel geringer en werd de visgemeenschap gedomineerd door brasem en snoekbaars. Ook het aantal aangetroffen soorten in het open water (20) is veel geringer dan het aantal in de zijwateren (27). Dit kan verklaard worden door de geringere habitatdiversiteit in het open water waardoor ook de soortdiversiteit lager is. Opgemerkt dient te worden dat het open water in november bemonsterd is waardoor vergelijking met de in de zomer bemonsterde zijwateren lastig is. De samenstelling van de visgemeenschap binnen de bemonsterde locaties in de zijwateren vertoont van jaar tot jaar grote verschillen. Seizoensgebonden milieufactoren als temperatuur- en afvoerverloop die van invloed zijn op het paai- en opgroeisucces van vissoorten lijken hier een rol te spelen (intermezzo 5.2).

.....
Intermezzo 5.1.

Temporele variatie van enkele estuariene soorten in de Haringvlietmonding in relatie tot milieufactoren.

In dit intermezzo wordt ter illustratie het voorkomen van enkele estuariene soorten in de Haringvlietmonding gerelateerd aan factoren als seizoenseffect, saliniteit, predatie en reproductiesucces. In hoeverre deze factoren daadwerkelijk ten grondslag liggen aan de gevonden variatie is niet vast te stellen. De dataset en het huidige kennisniveau zijn hiervoor te beperkt.

Seizoenseffect:

Veel estuariene soorten zijn slechts gedurende een bepaalde periode in het estuarium aanwezig. Dit geldt natuurlijk voor mariene seizoensgasten maar zeker ook voor mariene juveniele soorten. Mariene juvenielen/larven verplaatsen zich via zeestromingen en komen middels de getijstrooming het estuarium binnen. Zij benutten de voedselrijkdom van het estuarium en vertrekken in de loop van het seizoen weer richting zee. Het voorkomen van juveniele harder in het Haringvliet estuarium is hier waarschijnlijk een voorbeeld van. Harder paait in ons deel van de Noordzee in juli/augustus waarna de larven zich richting het estuarium verplaatsen. Dit verklaart het voorkomen van juveniele harder in september 2002 en oktober 2001 en het ontbreken in juli 2002 en augustus 2003.

Saliniteit:

Een belangrijk kenmerk van estuariene systemen is de fluctuatie van de saliniteit als gevolg van de wisselende rivierafvoer. In de monding van het Haringvliet kan het zoutgehalte in het zomerhalfjaar sterk wisselen tussen jaren als gevolg van de variatie in de rivierafvoer o.i.v. het neerslagpatroon. Dit zal van invloed zijn op de soortensamenstelling. In jaren met weinig afvoer is de saliniteit relatief hoog en zal het aandeel van soorten die sterk brak water prefereren toenemen. Het voorkomen van grote zeenaald in oktober 2001 en augustus 2003 is mogelijk een saliniteit effect maar ook het voorkomen van wierbegroeiing kan een rol gespeeld hebben. De grote zeenaald, familie van het zeepaardje, leeft namelijk tussen zeewier. Ze zijn langwerpig van vorm en hierdoor prima in staat zich tussen het zeewier te bewegen. Het zeewier biedt zowel voedsel als bescherming tegen predatie.

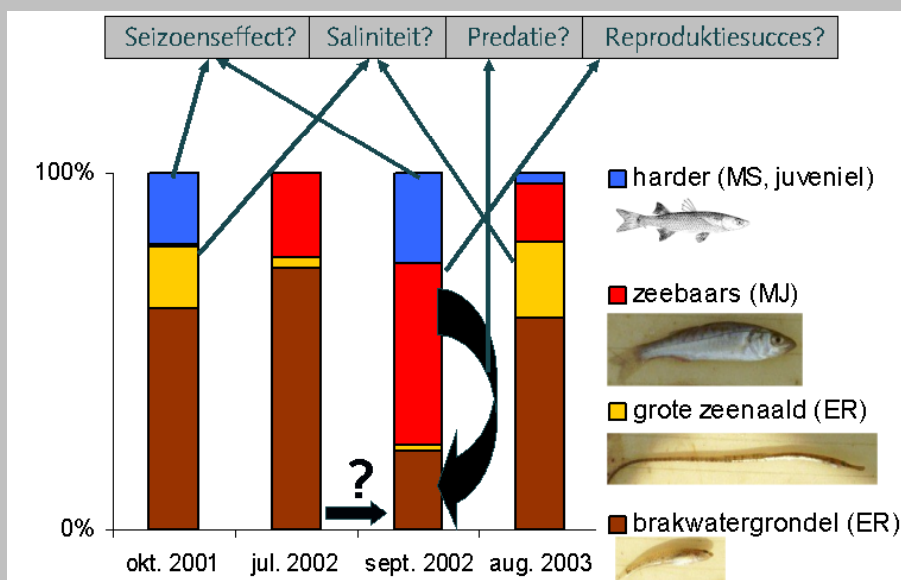
Reproductiesucces:

De aanvoer van marien juveniele soorten naar het estuarium maar ook het voorkomen van estuariene residente soorten is sterk gerelateerd aan het reproductiesucces. Factoren als temperatuur, saliniteit, en stromingspatronen spelen een rol bij het reproductiesucces. De hoge dichtheid van zeebaars in september 2002 is mogelijk het gevolg van een goede reproductie. Met name de temperatuur van het zeewater is een bepalende factor voor het reproductiesucces van zeebaars en zal van invloed zijn op de hoeveelheid juvenielen die de estuaria binnen trekken.

Predatie:

In het estuarium zijn predatie en voedselaanbod factoren die van invloed zijn op de abundantie van soorten. Het voorkomen van typen voedsel (wormen, copepoden, garnalen, schelpdieren, vis) en dus ook het voorkomen van de vissen waarvoor dit voedsel van belang is kan wisselen tussen jaren. Met name strenge winters kunnen van grote invloed zijn op het voorkomen van bentische niet mobiele organismen in de ondiepere (droogvallende) delen.

Predatie kan voor juvenielen en kleinere vissoorten die laag in de voedselketen staan een regulerende factor zijn. Hierover is echter weinig bekend. De afname van brakwatergrondel in september 2002 ten opzichte van juli is mogelijk het gevolg van predatie door juveniele zeebaars die in deze periode in hoge dichtheden werd aangetroffen.



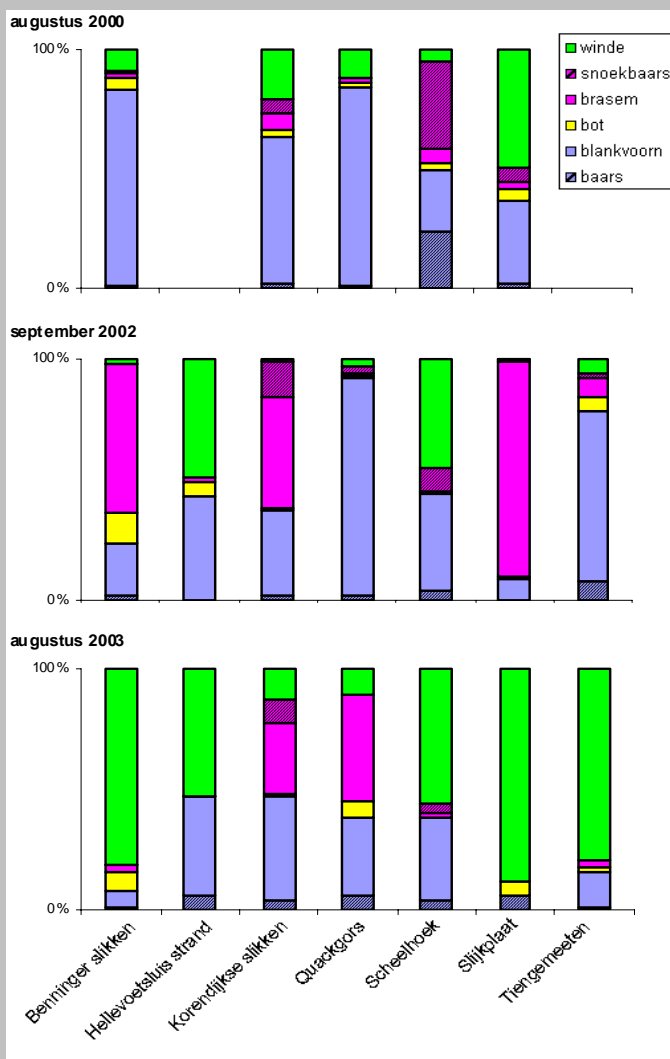
Intermezzo 6.2.

Temporele variatie in de juveniele visgemeenschap aan de rivierzijde in relatie tot milieufactoren.

In dit intermezzo wordt ingegaan op de ruimtelijke en temporele variatie in de juveniele visgemeenschap van enkele algemene soorten (winde, snoekbaars, brasem, blankvoorn, baars en bot) in de zijwateren aan de rivierzijde van het Haringvliet. De visgemeenschap van deze soorten bestond voornamelijk uit nuldejaars exemplaren. De figuur bevat het aandeel van bovengenoemde soorten in augustus/september per onderzoekslocatie voor de uitgevoerde bemonsteringen van 2000-2003.

De samenstelling van de visgemeenschap verschilt tussen locaties waarbij met name het van jaar tot jaar verschil op locaties groot is. Uit de figuur ontstaat het beeld dat vaak één soort de juveniel visgemeenschap op een locatie domineert. Zo domineerde blankvoorn in augustus 2000 de visgemeenschap op drie van de vijf locaties. Augustus 2003 wordt gekenmerkt door het hoge aandeel winde op vijf van de zeven locaties. Het feit dat de juveniele visgemeenschap ieder jaar weer anders van samenstelling was en zowel in 2002 als in 2003 door één bepaalde soort gedomineerd werd wijst erop dat factoren die van jaar tot jaar wisselen hier een rol bij spelen.

Zo kunnen klimatologische factoren in het voorjaar van invloed zijn op het paai- en opgroeisucces. Voor zoetwatersoorten zijn temperatuur en waterstand factoren die van invloed zijn op het paai- en opgroeisucces waarbij het optimum van soort tot soort verschilt. Aangezien het verloop van de temperatuur en de waterstand per voorjaar verschilt, zal ook het reproductiesucces van soorten en hiermee de samenstelling van de nuldejaars visgemeenschap van jaar tot jaar wisselen. Het paai- en opgroeisucces van een soort in het voorjaar kan zodoende bepalend zijn voor de samenstelling van de visgemeenschap in de zomer.



5.4 Aanwezigheid beschermde soorten

Dertien van de tijdens de bemonsteringen aangetroffen soorten in het Haringvliet hebben een beschermde status in de wetgeving of het beleid van Nederland en/of Europa. Hieronder wordt voor de op vis betrekking hebbende verdragen, lijsten en wetten aangegeven welke dit zijn.

Natuurbeschermingswet

Wettelijke bescherming genieten de soorten die zijn opgenomen in de Natuurbeschermingswet. Het vangen of doden van deze soorten vereist

een ontheffing van het Ministerie van LNV. In dit kader kunnen beschermende maatregelen worden afgedwongen. Van de in het Haringvliet aangetroffen soorten vallen houting, rivierdonderpad en rivierprik onder de Natuurbeschermingswet.

Rode lijst en Flora- en Faunawet

De rode lijst is een soortbeschermingsproject uit het Natuurbeleidsplan (LNV, 1990) en is gestoeld op de Conventie van Bern (1979). In de Rode lijst staan soorten vermeld die zeldzaam zijn en/of achteruitgaan in aantallen. Aan het behoud van de in de lijst opgenomen soorten zal, indien dit nodig is, door middel van praktische beschermingsmaatregelen, onderzoek en voorlichting, bijzondere aandacht gegeven worden. De rode lijst is wettelijk verankerd in de nieuwe overkoepelende Flora en Faunawet (artikel 7). Deze bescherming houdt onder meer in dat handelingen waarmee beschermde dieren worden verontrust, verjaagd, gevangen of gedood zijn verboden. Ook het verontrusten en beschadigen van rust- en voortplantingsplaatsen van beschermde dieren is verboden. Alle van nature in Nederland voorkomende vissen, met uitzondering van de soorten waarop de Visserijwet 1963 van toepassing is, zijn aangewezen in de Flora- en Faunawet.

De volgende soorten zijn aangetroffen in het Haringvliet:

- houting, fint (status in het wild uit Nederland verdwenen);
- sneep, beekprik, barbeel (status bedreigd);
- zeeforel, rivierprik, kopvoorn, serpeling (status kwetsbaar);
- aal, winde (status gevoelig);
- rivierdonderpad (nu niet bedreigd).

Europese habitatrichtlijn

Deze richtlijn richt zich op het behoud van biodiversiteit door bescherming van (half-)natuurlijke landschappen (habitats) en soorten van Europees belang.

Van de in het Haringvliet aangetroffen vissen vallen houting, fint, rivierdonderpad en rivierprik onder bijlage 2 (soorten waarvoor de aanwijzing en bescherming van speciale gebieden vereist is). In Nederland is het Haringvliet geselecteerd als Habitatrichtlijngebied voor de fint. De houting valt hiernaast ook onder bijlage 4 (soorten die strikte bescherming vereisen) en de fint onder bijlage 5 (soorten waarvoor de exploitatie en het onttrekken aan de natuur onderworpen kunnen worden aan beheersmaatregelen). Ook de barbeel valt onder bijlage 5.

Benelux-verdrag inzake vismigratie

Dit verdrag verzekert vrije vismigratie van alle vissoorten in het Maastroomgebied, maar met voorrang de grote diadrome vissoorten zoals zeeforel, rivierprik, fint, houting, bot en aal die in het Haringvliet zijn aangetroffen.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Functioneren voor vis

Monding

Het aantal soorten dat per estuarien gilde werd aangetroffen was vergelijkbaar voor de onderzoeksjaren. De dichtheden van de aangetroffen soorten vertoonden vaak fluctuaties tussen de jaren en maanden waarin bemonsterd is.

Het mondingsgebied functioneert in de huidige situatie als opgroei- en foerageergebied voor soorten behorende tot de estuariene gilden van mariene juvenielen (haring, zeebaars), mariene gasten (diklipharde, ansjovis), estuariene residenten (brakwatergrondel, dikkopje, grote zeenaald) en voor enkele diadrome soorten (bot, spiering). Voor estuariene residente soorten fungeert het Haringvliet vermoedelijk ook als voortplantingsgebied en foerageergebied voor adulten. Van diklipharde, bot, houting en fint zijn regelmatig adulten in lage dichtheden aangetroffen.

De visgemeenschap wordt gedomineerd door juveniele haring; waarschijnlijk een weerspiegeling van de goede haringstand in de Noordzee. Anadrome soorten (spiering, houting, fint, zeeforel) komen in lage dichtheden voor. De aanwezigheid van de begin 1900 in Nederland uitgestorven houting is bijzonder te noemen. Zeer waarschijnlijk zijn deze houtingen afkomstig uit Duitsland waar een herintroductieprogramma gestart is (Kranenbarg et al. 2002). In de huidige situatie worden soms grote dichtheden juveniele zoetwatervissen (met name snoekbaars) aangetroffen. Deze komen door de hoge stroomsnelheden tijdens het spuien in de monding terecht en kunnen niet terug naar de rivierzijde van de dam en zullen sterven bij toenemend zoutgehalte. Of het uitspoelen van zoetwatervis effect heeft op de rekrutering in het Haringvliet is op basis van de uitgevoerde bemonsteringen niet in te schatten.

Ten opzichte van de situatie voor de afsluiting is met name het aantal estuariene residente soorten en de abundantie van diadrome soorten afgenomen. Mariene gasten lijken in aantal toegenomen. Voor de afsluiting kwamen geen zoetwatersoorten in het mondingsgebied voor. Het aantal soorten en de abundanties van soorten aangetroffen in november (tabel 5.3) blijken beduidend lager dan hetgeen gedurende de zomer (tabel 5.1 & 5.2) aangetroffen werd. Dit heeft enerzijds te maken met het wegtrekken naar zee van veel soorten in het najaar (met name mariene gasten) en anderzijds met de geringere vangstspanning en het niet bemonsteren van de visrijke oeverzone in het najaar. Ook de slappe en modderige bodem in delen van het open water in de Haringvlietmonding kan hebben gezorgd voor een lagere vangstefficiëntie.

Rivierzijde

De rivierzijde functioneert in de huidige situatie als opgroei-, en foerageergebied voor zoetwatersoorten (blankvoorn, brasem, winde, snoekbaars, baars, alver, roofblei, karper, pos). Voor de meeste van

deze soorten fungeert het zoete Haringvliet waarschijnlijk ook als paaigebied. Voor de diadrome soorten bot en aal, die hun opgroeifase deels in zoet water voltooien (katadroom), fungeert de rivierzijde als opgroeigebied.

In de situatie voor de afsluiting kwamen estuarien residente, marien juveniele en diadrome in zoetwater paaiende (anadroom; o.a. zalm, zeeforel) soorten algemeen voor in de visgemeenschap.

Momenteel vervult de rivierzijde geen functie in de levenscyclus van deze soorten; er zijn slechts enkele van deze soorten (brakwatergrondel, diklip harder, zeebaars) incidenteel aangetroffen.

Deze soorten bereikten het Haringvliet mogelijk via de Nieuwe Waterweg en Het Spui. Ook voor aal en bot zal deze route vermoedelijk een rol spelen bij de kolonisatie van het Haringvliet.

Er is een groot verschil tussen de visgemeenschap in de zijwateren van het Haringvliet die in het zomerhalfjaar bemonsterd zijn (tabel 5.1 & 5.2, figuur 5.2) met die van het open water dat in november bemonsterd is (tabel 5.3, figuur 5.2). De zijwateren hebben een opgroefunctie voor met name nuljarig broed waarbij blankvoorn en winde de visgemeenschap domineerde. De visgemeenschap in het open water wordt gedomineerd door brasem en snoekbaars waarvan zowel nuljarige als meerjarige individuen worden aangetroffen. Voor deze soorten fungeert het open water waarschijnlijk zowel als opgroei- als foerageergebied. Er dient opgemerkt te worden dat vissen rond oktober naar dieper water trekken om te overwinteren waardoor een directe vergelijking van de bemonsteringen in het diepe open water (in november bemonsterd) met de ondiepe zijwateren (in de zomer bemonsterd) moeilijk is.

De zoetwatersoorten die specifiek habitat vereisen, en vaak een beschermde status in wet en beleid hebben, worden slechts sporadisch aangetroffen in het Haringvliet. Het betreft reofiele (stroomminnend) soorten als beekprik, rivierdonderpad, barbeel, kopvoorn, sneep en serpeling en limnofiele (plantenminnend) soorten als ruisvoorn en snoek. Doordat deze soorten in lage dichtheden voorkomen is de kans groot dat ze bij een vermindering van de vangstinspanning, zoals in 2003, niet worden aangetroffen. Bij een monitoring die zich tot doel stelt het aantal aanwezige soorten in beeld te brengen dient de bemonsteringsinspanning daarom voldoende groot te zijn.

6.2 Vooruitblik Haringvlietsluizen op een kier

Als de Haringvlietsluizen op een "Kier" gezet worden zal dit in eerste instantie betekenen dat de migratiemogelijkheden naar het zoete water voor diadrome trekvissoorten verbeteren. De Kier variant die uiteindelijk wordt doorgevoerd zal bepalen in hoeverre de situatie veranderd voor de, in dit rapport onderzochte, estuariene soorten die gedurende langere tijd in het estuarium verblijven. Hieronder wordt ingegaan op de mogelijkheden van de "Kier" voor de groep van estuariene soorten die gedurende lange tijd in het estuarium verblijven. In de huidige situatie bevindt zich in de monding van het Haringvliet een visgemeenschap met estuariene karakteristieken. Als het beheer van de Kier wordt ingezet zal kolonisatie van de rivierzijde van het

Haringvliet via het mondingsgebied plaatsvinden. Hierbij is een snelle kolonisatie door estuariene residente (brakwatergrondel, dikkopje) en mariene juvenielen en mariene gasten (haring, zeebaars, harder) die nu al veelvuldig in de monding worden aangetroffen te verwachten. Het aantal soorten en de omvang van het gebied waar ze worden aangetroffen zal samenhangen met de saliniteitsgradiënt aan de rivierzijde die bij een Kierbeheer zal ontstaan.

Het positieve effect van een Kierbeheer voor de anadrome soorten (spiering en fint) die het estuarium als paai- en opgroeigebied gebruiken en nu in geringe aantallen worden aangetroffen zal sterk afhankelijk zijn van de geschiktheid van het paaigebied in de zoetwatergetijdenzone van het Benedenrivierengebied. Als de juiste omstandigheden voor de paai en opgroei van larven ontbreken dan zal de toename van deze soorten gering zijn. Voor katadrome soorten (bot en aal) kan de Kier op korte termijn tot een toename aan de rivierzijde van het Haringvliet leiden. Deze soorten gebruiken het zoete water tijdens een deel van hun opgroeifase en de intrek naar het Haringvliet kan door een gewijzigd beheer toenemen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit samenhangt met het reproductiesucces van deze soorten in zee en de aanvoer van larven via zeestromingen.

6.3 Kennisleemtes en aanbevelingen

De ecologisch kennis omtrent vissen in estuaria staat binnen Europa nog in de kinderschoenen. De huidige kennis bevindt zich op het niveau van de vissoorten die in een estuarium voorkomen waarbij soorten kunnen worden ingedeeld naar ecologisch gilde. Deze indeling is met name gericht op de voortplantingsstrategie en het temporele voorkomen in estuaria van soorten. Wetenschappers zijn het eens over het belang van estuaria als kraamkamer voor vissen. Over het functioneren van onderdelen van het estuarium als vishabitat is echter nog weinig bekend. Vragen als: "Welke habitats zijn van belang voor verschillende levensstadia?" en "Welke abiotische en biotische factoren bepalen migratie binnen een estuarium?" kunnen voor de meeste soorten niet beantwoord worden. Het antwoord op deze vragen is van groot belang voor het inschatten van antropogene effecten op de visgemeenschap in estuaria en voor het herstel van estuariene gradiënten.

Het beleid in Nederland is gericht op het herstel van zoetwatergetijdengebieden en brakwaterzones en het bevorderen van visintrek naar rivieren. Momenteel ontbeert het de waterbeheerder aan kennis omtrent de functies die specifieke estuariene habitats in de levenscyclus van mariene-, diadrome-, estuariene residente- en zoetwatersoorten vervullen. Kranenbarg (2003) gaat dieper in op deze kennisleemtes, de niveaus waarop vragen spelen en de wijze waarop deze in de toekomst beantwoord kunnen worden.

Specifiek voor het project “Ander beheer Haringvlietsluizen” gelden de volgende aanbevelingen:

- **Continuering visbemonsteringen**

De variatie in soortsaamenstelling en abundanties tussen jaren maar ook tussen seizoenen blijkt in met name in de monding van het Haringvliet groot. De saliniteit op de bemonsteringslocaties in de monding gedurende het jaar is onbekend.

De huidige dataset is te beperkt om met grote zekerheid aan te geven hoe belangrijk het mondingsgebied voor de aangetroffen soorten is en in hoeverre de soortsaamenstelling te relateren is aan de saliniteit en andere milieufactoren. Het is daarom aan te bevelen tot aan de instelling van het Kierbeheer door te gaan met visbemonsteringen in de monding en deze ook meer verspreid over het jaar uit te voeren.

De rivierzijde van het Haringvliet is sinds 1970 onderdeel van een langjarige monitoring (Tulp *et al.* In prep.). Voor de T0 bepaling van het Haringvliet zijn de zijwateren van de rivierzijde bemonsterd. Het kennisniveau over de visgemeenschap aan de zoete zijde lijkt hiermee voldoende. Eventueel budget voor de T0 vismonitoring kan daarom het best aangewend worden voor het intensiveren (in de tijd) van de bemonsteringen in de monding.

- **Kennisontwikkeling diadrome soorten**

De diadrome spiering en fint zijn karakteristieke estuariene soorten. De adulten foerageren in de brakkere delen en paaien in het zoetwatergetijdengebied of even bovenstrooms hiervan. Het herstel van deze estuariene doelsoorten in het Haringvliet zal sterk afhankelijk zijn van de aanwezigheid van paaigebieden in en nabij de zoetwatergetijdenzone. De kennis over de specifieke omstandigheden (mate van getijdenwerking, stroomsnelheid, diepte, substraat) op de paaiplaatsen van deze soorten ontbreekt. Het is aan te bevelen hier inzicht in te verkrijgen. Dit kan in eerste instantie middels een literatuuronderzoek naar de ecologie van fint en spiering. Vervolgens kan onderzocht worden waar geschikte paaiplaatsen zich kunnen bevinden waarna met een fuikvisserij op deze plaatsen tijdens de paaiperiode onderzocht kan worden of er in deze gebieden daadwerkelijk gepaaid wordt.

Literatuur

Backx, J.J.G.M. en R.H.M. Eertman, 2001. Monitoringplan Ecologie Haringvliet; Ter beoordeling van de ecologische effecten van een alternatief beheer van de Haringvlietsluizen volgens 'De Kier'. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA).

Kampen, J., 2000. Bemonstering van jonge vis in het Haringvliet; juli en augustus 2000. Aqua Terra Water en Bodem b.v., Geldermalsen.

Kranenbarg, J., H. V. Winter, J. J. G. M. Backx, 2002. Recent increase of North Sea houting and prospects for recolonization in the Netherlands. *Journal of Fish Biology*, Vol. 61, pp. 251-253.

Kranenbarg, J., 2003. Vissen tussen zoet en zoet; Inzichten, kennisleemtes en onderzoeksopzet voor Nederlandse estuaria (interne notitie). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA).

Leeuw C.C.de & J.J.G.M. Backx, 2000. Naar een herstel van estuariene gradiënten in Nederland : een literatuurstudie naar de algemene ecologische principes van estuariene gradiënten ten behoeve van herstelmaatregelen langs de Nederlandse kust. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ) ; Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA).

Rutjes, P., 2002. Bemonstering van de visstand in de Voordelta in oktober 2001. Aqua Terra Water en Bodem b.v., Geldermalsen.

Rutjes, P., 2003. Vismonitoring ander beheer Haringvlietsluizen. Aqua Terra Water en Bodem b.v., Geldermalsen.

Tulp, I., E. Winter & J. de Leeuw, 2003. Vismonitoring in het kader van aanpassing beheer Haringvlietsluizen. RIVO rapport nr. C037/03.

Tulp, I., J. de Leeuw, E. Winter, J. Kranenbarg & J. Backx, in prep.. Long-term developments in fish communities after closing off an estuary.

Vaas, K.F., 1968. De visfauna van het estuariumgebied van Rijn en Maas. Hydrobiologisch instituut, Yerseke.

Winter, H.V., J.J. de Leeuw, L. de Boois and D.J. Sluis. 2001. Vis in het Haringvliet-estuarium na afsluiting: Soortensamenstelling en ontwikkelingen in de Voordelta, Haringvliet, Hollands Diep en Biesbosch gedurende 1970-2000. RIVO-rapport C075/01.

Ybema, M.S. & J.J.G.M. Backx, 2001. Kansen voor estuariene vissen in het Haringvliet door gewijzigd sluisbeheer : een onderzoek naar de estuariene visstand van het toekomstig Haringvliet door gewijzigd sluisbeheer. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA).

Bijlage 1: Vissoorten in estuaria

(uit Leeuw & Backx, 2000)

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniemen	Algemene ecologische info				
			Ecol. gilde	habitat	bodem	voedsel	voortplanting
<i>Acipenser sturio</i>	Steur		ca	d	s	i,f	Ob
<i>Alosa alosa</i>	Elft		ca	p	n.v.t.	p	Ob
<i>Alosa fallax</i>	Fint		ca	p	n.v.t.	p,f	Ob
<i>Anguilla anguilla</i>	Paling		ca	b	f	p,i,j,f	Op
<i>Coregonus lavaretus</i>	Grote marene		ca	p	n.v.t.	p,f	Op,Ob
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekelbaars		ca	p	n.v.t.	i,f	Og
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rivierprik	<i>Petromyzon f.</i>	ca	b	f	f (paras.)	Os
<i>Liza ramada</i>	Dunlipdiklipharder	<i>Mugil capito</i>	ca	p	n.v.t.	p,i,d,v	Op
<i>Osmerus eperlanus</i>	Spiering		ca	p	n.v.t.	i,f	Ob
<i>Petromyzon marinus</i>	Zeeprik		ca	b	f	f (paras.)	Os
<i>Salmo salar</i>	Zalm		ca	p	n.v.t.	i,j,f	Os
<i>Salmo trutta trutta</i>	Zeeforel		ca	p	n.v.t.	i,j,f	Os
<i>Agonus cataphractus</i>	Harnasmannetje		er	b	f	i	Ov
<i>Ammodytes tobianus</i>	Zandspiering	<i>A. lancea</i>	er	b	s	p	Ob
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrondel	<i>Aphyia pllucida</i>	er	p	n.v.t.	p	Os
<i>Atherina boyeri</i>	Kleine koornaarvis		er	p	n.v.t.	p,i	Ov
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Houting		er (*ca)	p	n.v.t.	p,i	Ob
<i>Gobius niger</i>	Zwarte grondel		er	b	f,v	i,j,f	Ob
<i>Hippocampus ramulosus</i>	Zeepaardje		er	d	m,v	i	W
<i>Liparis liparis</i>	Slakdolf		er	b	m	i,f	Ov
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Zeedonderpad		er	b	f,v	i,f	Og
<i>Nerophis lumbriciformis</i>	Kleine wormzeenaald		er	b	r,v	i,f	Og
<i>Pholis gunnellus</i>	Botervis		er	b	m,v	i	Og
<i>Platichthys flesus</i>	Bot	<i>Pleuronectes f.</i>	er (*ca)	b	f	i,f	Op
<i>Pomatoschistus microps</i>	Brakwatergrondel		er	b	s	i	Ob
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Dikkopje		er	b	s	i	Ob
<i>Raniceps raninus</i>	Vorskwab		er	b	m	i,f	Ob
<i>Spinachia spinachia</i>	Zeestekelbaars		er	d	r	i	Os
<i>Syngnathus acus</i>	Grote zeenaald		er	b	m	i,f	Os
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine zeenaald		er	b	s,v	i	Os
<i>Syngnathus typhle</i>	Trompetterzeenaald	<i>Siphonostomus t.</i>	er	d	f,v	i,f	Os
<i>Zoarces viviparus</i>	Puitaal		er	b	m,v	i	V
<i>Abramis brama</i>	Brasem		fw	d	m,v	p,i	Ov
<i>Alburnus alburnus</i>	Alver		fw	p	n.v.t.	i,j,f	Ov
<i>Aspius aspius</i>	Roofblei		fw	p	n.v.t.	i,j,f	Ob
<i>Barbus barbus</i>	Barbeel		fw	d	s	i,j	Ob
<i>Blicca bjoerkna</i>	Kolblei		fw	p	n.v.t.	p,i,v	Ov
<i>Carassius auratus auratus</i>	Goudvis		fw	d	m,v	o	Ov
<i>Carassius auratus gibelio</i>	Giebel		fw	d	m,v	o	Ov
<i>Carassius carassius</i>	Kroeskarper		fw	p	n.v.t.	o	Ov
<i>Chondrostoma nasus</i>	Sneep		fw	d	r	v	Ob
<i>Cottus gobio</i>	Rivierdonderpad		fw	b	r	i,f	Og

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniemen	Algemene ecologische info				
			Ecol. gilde	habitat	bodem	voedsel	voortplanting
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Graskarper		fw	p	m,v	v	?
<i>Cyprinus carpio</i>	Karper		fw	d	m,v	o	Ov
<i>Esox lucius</i>	Snoek		fw	d	m,v	i,f	Ov
<i>Gobio gobio</i>	Riviergrondel		fw	d	s	i	Ov
<i>Gymnocephalus cernua</i>	Pos		fw	d	f	i,j,v	Ov
<i>Lepomis gibbosus</i>	Zonnebaars		fw	d	m,v	i,f	Og
<i>Leuciscus cephalus</i>	Kopvoorn		fw	p	n.v.t.	o	Ov
<i>Leuciscus idus</i>	Winde		fw	p	n.v.t.	i	Ov
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Serpeling		fw	p	n.v.t.	i,j,v	Ob
<i>Lota lota</i>	Kwabaal		fw	d	n.v.t.	i,f	Ob?
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenboogforel	<i>Salmo gairdneri</i>	fw	p	n.v.t.	o	Ob
<i>Perca fluviatilis</i>	Baars		fw	p	n.v.t.	p,i,f	Ov
<i>Pseudorasbora parva</i>	Blauwband		fw	d	n.v.t.	p,i	?
<i>Pungitius pungitius</i>	Tiendoorlige stekelbaars		fw	d	f	i	Og
<i>Rutilus rutilus</i>	Blankvoorn		fw	p	n.v.t.	p,i,j,v	Ov
<i>Salmo trutta fario</i>	Beekforel		fw	p	n.v.t.	i,j,f	Os
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Ruisvoorn		fw	p	n.v.t.	i,p,v	Ov
<i>Silurus glanis</i>	Meerval		fw	d	m,v	i,f	?
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Snoekbaars		fw	d	r	i,f	Ob
<i>Tinca tinca</i>	Zeelt		fw	p	n.v.t.	i	Ov
<i>Vimba vimba</i>	Blauwneus		fw	p	n.v.t.	p,i	?
<i>Anarhichas lupus</i>	Zeewolf		ma	d	r	i	Ob
<i>Ammodytes lanceolatus</i>	Smelt	<i>Hyperoplus l.</i>	ma	b	s	p,f	Ob
<i>Ammodytes marinus</i>	Noorse zandspiering		ma	b	s	p,i,f	Ob
<i>Argyrosomus regius</i>	Ombervis	<i>A. regium;</i> <i>Sciaena aquila</i>	ma	p	n.v.t.	i,f	Op
<i>Arnoglossus laterna</i>	Schurftvis		ma	b	f	i,f	Ob
<i>Aspitrigla cuculus</i>	Engelse poon		ma	b	f	i,f	Ob
<i>Balistes carolinensis</i>	Trekkervis		ma	d	r,v	i	Og
<i>Boops boops</i>	Bokvis		ma	d	m	o	Op
<i>Brama brama</i>	Braam		ma	p	n.v.t.	i,f	Op
<i>Buglossidium luteum</i>	Dwergtong		ma	b	s	i	Op
<i>Callionymus lyra</i>	Pitvis		ma	b	f	i	Op
<i>Callionymus reticulatus</i>	Rasterpitvis		ma	b	s	i	Op
<i>Centrolophus niger</i>	Zwarte vis		ma	p	n.v.t.	p,i,f	Op
<i>Cetorhinus maximus</i>	Reuzehaai		ma	p	n.v.t.	p	V
<i>Ciliata septentrionalis</i>	Noorse Meun		ma	p	n.v.t.	i	Op
<i>Conger conger</i>	Congeraal		ma	b	r	i,f	Op
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Kliplipvis		ma	d	r,v	i	Og
<i>Enophrys bubalis</i>	Groene zeedonderpad	<i>Taurulus b.;</i> <i>Acanthocottus b.</i>	ma	b	r,v	i,f	Ov
<i>Entelurus aequoreus</i>	Adderzeenaald		ma	d	m,v	?	W
<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	Driedradige meun		ma	b	r	i,f	Op
<i>Galeorhinus galeus</i>	Ruwe haai		ma	d	s	i,f	W
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Lange schar		ma	b	f	i,f	Op

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniemen	Algemene ecologische info				
			Ecol. gilde	habitat	bodem	voedsel	voortplanting
Hippoglossus	Heilbot		ma	b	f	i,f	Op
hippoglossus							
Labrus bergylta	Gevlekte lipvis		ma	d	r,v	i	Os
Lamna nasus	Haringhaai		ma	p	n.v.t.	f	W
Lampris guttatus	Koningsvis	L. luna	ma	p	n.v.t.	i,f	Op
Liparis montagui	Kleine slakdolf		ma	b	r,v	i	Ov
Lophius piscatorius	Zeeduivel		ma	b	m	f	Os
Maurolucus muelleri	Lichtend sprotje		ma	p	n.v.t.	i	Op
Melanogrammus aeglefinus	Schelvis		ma	d	m	i,f	Ob
Merluccius merluccius	Heek		ma	d	m	f	Op
Micromesistius poutassou	Blauwe wijting		ma	p	n.v.t.	i	Op
Microstomus kitt	Tongschar		ma	b	r	i	Op
Mola mola	Maanvis		ma	p	n.v.t.	i,v	Op
Molva molva	Leng		ma	d	r	i,f	Ob
Mullus surmuletus	Mul		ma	b	r	i	Op
Mustelus asterias	Gevlekte gladde haai		ma	d	m	i,f	W
Mustelus mustelus	Gladde haai		ma	d	m	i	V
Pollachius virens	Koolvis		ma	d	r	i,f	Op
Pomatoschistus lozanoi	Lozano's grondel		ma	b	s	i	Ob
Pomatoschistus pictus	Kleurige grondel		ma	b	s	i	Ob
Raja batis	Vleet		ma	b	s	i,f	Os
Raja clavata	Stekelrog		ma	b	s	i	Os
Scomber scombrus	Makreel		ma	p	n.v.t.	i,f	Op
Scomberesox saurus	Makreelgeep		ma	p	n.v.t.	p,i,f	Op
Scyliorhinus canicula	Hondshaai		ma	d	f	i,f	Os
Scyliorhinus stellaris	Kathai		ma	d	r	i,f	Os
Sebastes viviparus	Kleine roodbaars		ma	b	r	i,f	W
Solea lascaris	Franse tong		ma	d	f	i	Op
Squalus acanthias	Doornhaai		ma	b	f	i,f	W
Squatina squatina	Zeeengel		ma	b	f	i,f	W
Trachinotus ovatus	Gaffelmakreel		ma	p	n.v.t.	i,f	Op
Trachinus draco	Grote pieterman		ma	b	f	i,f	Op
Trachurus trachurus	Horsmakreel		ma	d	s	i,f	Op
Trisopterus minutus	Dwergbolke		ma	d	r	i,f	Ob
Zeugopterus punctatus	Gevlekte griet		ma	b	r	i,f	Ob
Zeus faber	Zonnevis		ma	p	r,v	i,f	Op
Atherina presbyter	Koornaarvis	Hepsetia p.	mj	p	n.v.t.	i,f	Ov
Clupea harengus	Haring		mj	p	n.v.t.	i,f	Ob
Dicentrarchus labrax	Zeebaars	Morone l.	mj	d	m	i,f	Op
Gadus morhua	Kabeljauw		mj	d	f	i,f	Op
Limanda limanda	Schar		mj	b	s	i,f	Ob
Merlangius merlangus	Wijting		mj	d	f	i,f	Ob
Pagellus bogaraveo	Zeebrasem	P. centrodonatus	mj	d	m	o	Op
Pleuronectes platessa	Schol		mj	b	f	i	Op
Pollachius pollachius	Pollak		mj	d	r	f	Op
Scophthalmus maximus	Tarbot	Psetta maxima	mj	b	f	f	Op
Scophthalmus rhombus	Griet		mj	b	f	i,f	Ob
Sebastes marinus	Roodbaars		mj	p	n.v.t.	i,f	W

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniemen	Algemene ecologische info				
			Ecol. gilde	habitat	bodem	voedsel	voortplanting
<i>Solea solea</i>	Tong	<i>S. vulgaris</i>	mj	b	f	i	Op
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Zeekarper		mj	b	m,v	o	Og
<i>Trigla lucerna</i>	Rode poon		mj	d	f	i,f	Ob
<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbolk		mj	d	m	i,f	Ob
<i>Belone belone</i>	Geep		ms	p	n.v.t.	i,f	Ov
<i>Chelon labrosus</i>	Diklipdiklipharder	<i>Mugil chelo</i> ; <i>Crenimugil l.</i> ;	ms	d	r,v	p,i,d	Op
<i>Ciliata mustela</i>	Vijfdradige meun	<i>Onos mustelus</i>	ms	b	m	f	Op
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Snotolf		ms	b	r	i,f	Og
<i>Dasyatis pastinaca</i>	Pijlstaartrog		ms	b	f	i,f	W
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Ansjovis		ms	p	n.v.t.	p	Op
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauwe poon		ms	b	s	i,f	Op
<i>Liza aurata</i>	Gouddiklipharder	<i>Mugil auratus</i>	ms	p	n.v.t.	p,i,j,v	Op
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardien/Pelser		ms	p	n.v.t.	p,i	Op
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprot		ms	p	n.v.t.	p	Op

(*ca): In onderhavige studie op basis van ecologie ingedeeld als diadrome soort.

Ecologisch gilde

ca = diadrome soorten (vissen die migreren tussen zee en rivier en die het estuarium als trekroute gebruiken tussen paai- en opgroei gebied).

er = estuariene soorten (soorten die hun totale levenscyclus in het estuarium kunnen hebben)

fw = zoetwatersoorten (soorten zonder speciale behoefte aan een estuarium; bezoeken onregelmatig het brakke water)

ma = mariene dwaalgast (zeesoort zonder speciale behoefte aan estuarium, bezoekt onregelmatig)

mj = mariene juveniel (zeesoort waarvan de jonge exemplaren ook kunnen opgroeien in een estuarium)

ms = mariene seizoensgast (zeesoort die in een vast seizoen een estuarium kan bezoeken, meestal in volwassen stadium)

Habitat

d = demersaal (in de waterkolom maar dicht bij de bodem)

p = pelagisch (aan het oppervlak)

b = bentisch (op de bodem)

Bodem

s = zandige bodem, alleen op zand

f = zachte bodem (zand, slib en/of fijn grind)

r = harde bodem (rots en stenen, keien)

m = geen voorkeur

v = in of boven vegetatie

Voedsel

p = planktivoren; eten voornamelijk zooplankton

i = insectivoren; eten voornamelijk evertebraten (macrozoöbenthos)

f = piscivoren; eten voornamelijk vis

v = herbivoren; eten voornamelijk planten

d = detritivoren; eten voornamelijk dood organisch weefsel

o = omnivoren; alleseters

Het spreekt voor zich dat het voorkomen van een groep vissen met typisch dieet mede afhankelijk is van het voorkomen van voedselorganismen.

Voortplanting

v = levendbarend

w = eierlevendbarend

o = eierlegend, onderverdeeld in;

op: pelagische eieren

ob: bentische eieren

og: bescherming van de eieren door een ouder

os: eieren in een nest of beschermend (buidel)

ov: eieren tussen of op vegetatie

Bijlage 2: Uitgevoerde visbemonsteringen

Zijde Haringvliet	jaar	datum	locatie	Vangstinspanning (aantal trekken)		
				kuil/kor	zegen	electrisch
Monding	2001	22 okt	Kreek Stellendam	1 bk, 1 wk	5	
		23 okt	Rockanje strand	3 bk, 3 wk, 2 bok	3	
		24/25 okt	Kwade Hoek	3 bk, 3 wk, 3 sk	3	
		25 okt	Kreek Kwade Hoek	1 bk	-	
	2002 (juli)	8 jul	Kreek Stellendam	3 bk	3	
		9 jul	Rockanje strand	3 bk	3	
		8 jul	Kwade Hoek	3 bk	2	
	2002 (sept)	19/20 sept	Kreek Stellendam	3 bk	2	
		19 sept	Rockanje strand	3 bk	3	
		19 sept	Kwade Hoek	3 bk	-	
	2002 (nov)	19 nov.	Open water	8 bk	-	
	2003	4/5 aug	Kreek Stellendam	2 bk	1	
		4/5 aug	Rockanje strand	3 bk	3	
		5 aug	Kwade Hoek	3 bk	2	
	Rivierzijde	2000 (jul)	7 jul	Benninger slikken		4
6 jul			Korendijkse slikken		5	7
10 jul			Quackgors		3	3
13 jul			Scheelhoek	4 rk	4	2
13 jul			Slijkplaat		4	2
4/5 jul			Bommelse gorssen		2	4
5 jul			Griendweipolder		1	1
4 jul			Meneerse plaat		4	3
5 jul			Ventjagersplaat		4	2
4 jul			Westplaat		1	
2000 (aug)		18 aug	Benninger slikken		4	5
		21 aug	Korendijkse slikken		5	7
		17 aug	Quackgors		3	3
		16 aug	Scheelhoek	4 rk	4	2
		18 aug	Slijkplaat		4	2
		14 aug	Bommelse gorssen		2	4
		15 aug	Griendweipolder		2	
		14 aug	Meneerse plaat		2	3
		15 aug	Ventjagersplaat		5	2
		14 aug	Westplaat		1	
2001 (nov)		13 nov	open wate zone 3	7 bk		
		12/13 nov	open wate zone 4	10 bk		1
		12-14 nov	open wate zone 5	15 bk		
2002 (jul)		2 jul	Benninger slikken	3 bk	3	3
		9 jul	Hellevoetsluis strand	2 bk	2	
		3 jul	Korendijkse slikken	3 bk	3	2
		4 jul	Quackgors	3 bk	3	3
		1 jul	Scheelhoek	3 bk	3	1
		10 jul	Slijkplaat	3 bk	3	2
2002 (sept)		11 jul	Tiengemeeten	3 bk	3	2
		17 sept	Benninger slikken		3	2
		24 sept	Hellevoetsluis strand	2 bk	1	
		16/17 sept	Korendijkse slikken	3 bk	3	4
		18 sept	Quackgors	3 bk	2	3
		24 sept	Scheelhoek	3 bk	3	2
2002 (nov)		25 sept	Slijkplaat	3 bk	2	2
	29 sept	Tiengemeeten	3 bk	2	2	
	12-14 nov	open wate zone 3	6 bk		1	
2002 (nov)	11-13 nov	open wate zone 4	9 bk		2	
	12-14 nov	open wate zone 5	13 bk		7	
	2003 (aug)	11/12 aug	Benninger slikken	1 bk	3	2
6 aug		Hellevoetsluis strand	2 bk	1		
12 aug		Korendijkse slikken	2 bk	4	2	
6 aug		Quackgors		1	3	
7 aug		Scheelhoek	2 bk	3	2	
11 aug		Slijkplaat	2 bk	3	2	
13 aug		Tiengemeeten	1 bk	2	2	

Afkortingen vangstinspanning

bk: kor (RIVO)

Er is met een 3 meter boomkor gevist waarmee trekken van 15 minuten zijn uitgevoerd. De wijze van bemonsteren sluit nauw aan bij de monitoringsprogramma's voor de Demersal Fish Survey en het MWTL monitoringsprogramma.

bk: boomkor (Aquaterra)

De boomkor heeft een vissende breedte van 1,80 meter en een vissende hoogte van 0,30 meter. De kor heeft een kettingpees en twee wekkers. De maaswijdte verloopt van 20 mm hele maas in de bek naar 9 mm hele maas in de zak. De kor wordt met een snelheid van 3.5 km/uur voortgetrokken. Er worden standaard trekken van 300 meter mee uitgevoerd. Zodat per trek 0,05 hectare bemonsterd wordt.

wk: wonderkuil (Aquaterra)

De gebruikte kuil heeft een vissende breedte van 7 meter en een vissende hoogte van 1 meter. De maaswijdte bedraagt 36 mm hele maas aan de voorzijde afnemend tot 12 mm in de zak. De wonderkuil wordt gesleept tussen 2 boten met een snelheid van ± 4 km per uur.

sk: stortkuil (Aquaterra)

De gebruikte stortkuil heeft een vissende breedte van 10 meter en een vissende hoogte van 1,5 m. De maaswijdte bedraagt 60 mm hele maas in het vooreind afnemend tot 15 mm in de zak. De kuil is voorzien van een rolpees en gemaakt van dikker garen dan de wonderkuil. De stortkuil wordt evenals de wonderkuil (kleine stortkuil) door 2 boten met een snelheid van ± 5 km per uur gesleept.

bok: bordenkor (Aquaterra)

De bordenkor heeft een vissende breedte van 2 meter en een vissende hoogte van 40 cm. De maaswijdte van de bordenkor is 10 mm hele maas. De bordenkor wordt door één vissersboot voortgetrokken met een snelheid van $\pm 4,5$ km per uur. Doordat aan één zijde een scheerbord is bevestigd heeft de kor de neiging zich van het schip af te bewegen en daardoor geen last van schroefwater.

rk: raamkuil (Aquaterra)

De raamkuil is een aluminium frame voorzien van sledes waaraan een fijnmazig net is bevestigd. De netopening is 2,5 meter breed en 0,8 meter hoog. De maaswijdte van het net is 6 mm hele maas. De kuil wordt gedurende 10 minuten achter een boot voortgesleept met een snelheid 2,5-3 km/uur. Er is zowel pelagisch, als over de bodem gevist.

Zegen (Aquaterra)

In juli is gebruik gemaakt van een broedzegen. De gebruikte broedzegen is 26 meter lang en 3 meter hoog. De maaswijdte is 12 mm hele maas in de vleugels en 6 mm hele maas in de zak. Met de

broedzegen zijn standaardtrekken uitgevoerd van 20 x 40 meter, hetgeen overeenkomt met een bevestigd oppervlak van 0,08 hectare. In augustus/september is gebruik gemaakt van een 75 meter-zegen, die op de meeste plaatsen verlengd is met extra vleugels van 2*50 meter. De maaswijdte neemt af van 40 mm in de vleugels naar 12 mm hele maas in de zak. Het bevestigde oppervlak met deze zegen ligt afhankelijk van de locatie tussen de 0,4 en 0,7 hectare per trek.

Elektrovisapparaat (Aquaterra)

Er is gevestigd met een 5KW elektrovisapparaat van het type Looman. Er is gevestigd met 2 anodes op de conventionele manier. Met het elektrovisapparaat worden standaard oevertrajecten van 300 meter bemonsterd.

